# BULLETIN du MUSÉUM NATIONAL d'HISTOIRE NATURELLE

PUBLICATION BIMESTRIELLE

## sciences de la terre

## 38

N° 230 MAI - JUIN 1974

BULLETIN

du

MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

57, rue Cuvier, 75005 Paris



Le *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, revue bimestrielle, paraît depuis 1895 et publie des travaux originaux relatifs aux diverses branches de la Science.

Les tomes 1 à 34 (1895-1928), constituant la 1re série, et les tomes 35 à 42 (1929-1970), constituant la 2e série, étaient formés de fascicules regroupant des articles divers.

A partir de 1971, le *Bulletin* 3e série est divisé en six sections (Zoologie — Botanique — Sciences de la Terre — Sciences de l'Homme — Sciences physico-chimiques — Écologie générale) et les articles paraissent, en principe, par fascicules séparés.

S'adresser :

— pour les **échanges,** à la Bibliothèque centrale du Muséum national d'Histoire naturelle, 38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75005 Paris (C.C.P., Paris 9062-62) ;

— pour les **abonnements** et les **achats au numéro,** à la Librairie du Muséum 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75005 Paris (C.C.P., Paris 17591-12 — Crédit Lyonnais, agence Y-425) ;

— pour tout ce qui concerne la **rédaction,** au Secrétariat du *Bulletin*, 57, rue Cuvier, 75005 Paris.

Abonnements pour l'année 1974

Abonnement général : France, 440 F ; Étranger, 484 F.

Zoologie : France, 340 F ; Étranger, 374 F.

Sciences de la Terre : France, 90 F ; Étranger, 99 F.

Botanique : France, 70 F ; Étranger, 77 F.

Écologie générale : France, 60 F ; Étranger, 66 F.

Sciences physico-chimiques : France, 20 F ; Étranger, 22 F.

*International Standard Serial Number (ISSN) : 0027-4070.*

*BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE*
3[e] série, n° 230, mai-juin 1974, Sciences de la Terre 38

# Étude du premier Caséidé (Reptilia, Pelycosauria) d'Europe occidentale

par D. Sigogneau-Russell et D. E. Russell *

**Résumé.** — La découverte de Pélycosaures Caséidés en Europe occidentale apporte une contribution appréciable à l'histoire paléogéographique du groupe, en même temps que notre connaissance anatomique de la famille se trouve notablement accrue par l'étude détaillée qu'a permis l'excellent état de conservation de l'un des fossiles. Le crâne, les vertèbres cervicales et le membre antérieur sont décrits en détail ; ce nouveau taxon du Permien français, qui constitue peut-être le représentant le plus ancien actuellement connu des Caséidés, présente un mélange de caractères primitifs et hautement spécialisés.

**Abstract.** — The discovery of the first Caseid Pelycosaurs in Western Europe makes a significant contribution to the paleogeographic history of the group, while the excellent preservation of the specimens allows a detailed anatomical study to be made, appreciably increasing, thereby, our knowledge of the family. The skull, cervical vertebrae and forelimb are described. Primitive and highly specialized characters are combined in this new taxon from the middle Permian of France, perhaps the earliest known member of the Caseidae.

## Introduction

Les couches saxoniennes du bassin de Rodez (Aveyron) n'avaient jusqu'ici livré aucun fossile, si l'on excepte une tortue décrite par Bergounioux en 1938, et qu'il conviendrait de revoir. Or, durant l'été de 1970, au cours d'une première prospection à travers les grès rouges affleurant en badlands, nous avons trouvé, sur la pente ouest du Cayla (commune de Valady), une vertèbre roulée. En remontant l'un après l'autre les canyons adjacents, nous sommes rapidement tombés sur l'animal en place, enfoncé perpendiculairement à la falaise, et dont seul un fémur affleurait. Il s'agissait du squelette complet d'un gros reptile, dont malheureusement le crâne avait déjà été entraîné et détruit. Au cours de la même saison, sur le flanc sud-est de la même colline et à moins de deux kilomètres du premier endroit, nous trouvâmes un autre fragment osseux. Le même procédé de remontée systématique des pentes avoisinantes nous en livra l'origine : un reptile en place, dont toute la partie postérieure du squelette avait déjà disparu ; il s'agit d'une forme beaucoup plus petite que la première. L'avant-bras droit affleurait ; le crâne était entremêlé aux éléments du membre ; il a évidemment souffert de cette situation, mais les dommages furent en partie bénéfiques, puisque l'occiput s'est détaché nettement du reste du crâne, ce qui nous a permis ultérieurement de dégager en partie la boîte crânienne ; à l'occiput du crâne

* *Institut de Paléontologie du Muséum national d'Histoire naturelle, 8, rue de Buffon, 75005 Paris.*

étaient encore attachées six vertèbres cervicales ; enfin, derrière le crâne, nous avons trouvé l'avant-bras gauche et la main gauche. C'est ce second fossile qui est décrit ici, le premier n'étant pas encore dégagé. Les explorations plus prolongées des deux étés suivants se sont au contraire révélées totalement infructueuses.

Le grès rouge est très dur, compact et, bien que les os soient bien conservés, le dégagement fut extrêmement long et minutieux, en particulier pour le crâne, préparé exclusivement à l'aiguille à main (la gangue s'est avérée inattaquable à l'acide acétique ou chlorhydrique). Ces couches rouges de l'Aveyron sont considérées comme étant d'âge saxonien, mais des recherches récentes (Feys et Greber, 1972) suggèrent la possibilité d'un âge thuringien pour leur partie supérieure.

L'identification familiale du spécimen fut aisée ; il appartient en effet à une famille de Pélycosaures caractéristique à de nombreux égards — les Caséidés —, incluse depuis 1940 (Romer et Price) dans les Édaphosaures. Tous les caractères diagnostiques signalés par Olson dans sa révision de la famille en 1968, et que l'on peut observer sur cet échantillon, sont présents : petitesse du crâne par rapport au squelette (ici la patte antérieure) ; grandes ouvertures nariales, orbitaires et pinéale ; surface du crâne piquetée de petites dépressions ; nombreuses dents palatales, grandes fosses post-temporales haut situées sur l'occiput ; présence d'un « reste » d'incisure otique. Dents marginales nombreuses, spatulées et pourvues de nombreuses cuspides. Le membre est relativement grêle, mais cette gracilité reste toutefois dans les limites de la variation familiale ; les doigts sont terminés par de fortes griffes. A cette énumération il convient d'ajouter quatre caractères non inclus dans la diagnose d'Olson, mais déjà mentionnés par Romer et Price (1940) : face brève, rostre nasal saillant, larges opisthotiques, épines neurales courtes.

Les Caséidés étaient connus jusqu'ici d'une part en Amérique du Nord, depuis le milieu du Permien moyen (Vale Formation, Texas) jusqu'au milieu du Permien supérieur (Blaine Formation, Oklahoma), d'autre part en Russie dans le Permien supérieur (zone II du Kazanien). La forme française serait donc plus ou moins contemporaine des Caséidés les plus anciens d'Amérique du Nord. Cinq genres furent définis dans le Nouveau Monde, un sixième en URSS, mais l'homogénéité de la famille paraît telle que l'on peut se demander si la distinction générique est toujours justifiée. Quoi qu'il en soit, la forme la plus proche du fossile français, comme nous le verrons dans les pages suivantes, serait le genre nord-américain *Casea*. Il est vrai que dans le détail les différences sont nombreuses, mais il semblerait que les spécimens antérieurement décrits sont moins bien conservés que les illustrations peuvent le laisser supposer, et qu'il y persiste une forte part de reconstitution. C'est pourquoi, dans l'attente d'une comparaison directe du matériel, nous nous sommes limités à une distinction spécifique, attribuant à notre spécimen le qualificatif de sa province gallo-romaine d'origine : *rutena*.

Nous présenterons d'abord une diagnose du genre *Casea*[1], établie d'après les caractères énumérés par Romer et Price, puis modifiés par les descriptions et les figurations d'Olson (1968) : taille petite à moyenne ; crâne et membres un peu moins spécialisés que dans les autres genres ; dents sur les os coronoïdes ; nombreuses dents palatales ; formule phalangienne plus élevée que dans les autres genres, mais moins que chez les autres Pélycosaures.

1. Il n'a jamais, à notre connaissance, été formulé de diagnose précise pour le genre *Casea*, que Williston définit primitivement sur les particularités du bassin, et Olson essentiellement sur l'absence des spécialisations connues dans les genres ultérieurs.

## CASEA RUTENA [1] nov. sp.

DIAGNOSE [2] : Espèce un peu plus grande que *Casea broilii* ; crâne de taille voisine de celui de *C. nicholsi*, mais les proportions crâne/membres sont différentes. Profil crânien moins sinueux que chez *C. broilii*, tel que figuré par OLSON. Fenêtres temporales nettement plus grandes, par rapport à la taille du crâne, que chez *C. broilii*. Trou pinéal situé comme chez *C. broilii*, mais apparemment plus en arrière que chez *C. nicholsi*. Les orbites seraient orientées plus latéralement que chez *C. broilii*. Parasphénoïde dépourvu de dents sur la partie tout à fait terminale du rostre, à la différence de *C. broilii* : dents palatales un peu plus régulièrement distribuées que chez *C. broilii*. Quinze dents supérieures (4 + 11), portant de 5 à 8 cuspides. Trou ectépicondylien dans l'humérus. Radius et cubitus plus trapus que chez *C. broilii*, mais plus grêles que chez *C. nicholsi* ; métacarpiens plus trapus que chez *C. broilii* et *C. nicholsi* et de morphologie différente ; formule phalangienne de la main : 2 3 4 4 3, donc plus primitive que chez *C. nicholsi*. Avant-bras + main relativement plus longs par rapport au crâne [3] que chez *C. nicholsi*.

MATÉRIEL : Type et seul spécimen, MNHN MCL-2. Un crâne complet avec mâchoire inférieure en place, et appareil hyobranchial posé sur la face ventrale du crâne. Six vertèbres cervicales (plus le proatlas) encore attachées au crâne. Avant-bras gauche et main gauche complète, en articulation ; avant-bras droit plus la partie distale de l'humérus et le coracoïde postérieur.

LOCALITÉ : Colline du Cayla, commune de Valady, Aveyron ; fossile situé dans le grès rouge à environ 315 m d'altitude, et à peu près à 95 m sous le calcaire jurassique.

ÂGE : Saxonien (sous réserve).

LIEU DE CONSERVATION : Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.

## CRÂNE

### GÉNÉRALITÉS

Le crâne a subi un léger aplatissement à la suite d'une poussée exercée vers le côté droit et l'avant. Il est à peu près complet ; toutefois le toit crânien présente quelques lacunes, et une partie du pourtour des fosses temporales n'est représenté que par les empreintes osseuses. L'appareil hyobranchial était en place ; son dégagement a libéré le palais, très bien conservé, mais l'avant reste masqué par la mandibule en place. Les dents inférieures ne sont pas accessibles, sauf quelques éléments postérieurs droits, dont on aperçoit la base.

La taille générale du crâne est supérieure d'environ 1/5 à celle de *Casea broilii*, et sans doute voisine de celle de *C. nicholsi*. Sa forme se modèle parfaitement sur celle des autres

1. De *ruteni*, nom latin de la tribu gauloise qui habitait la région de Rodez.
2. *C. halselli* est exclu de la comparaison, puisqu'il n'existe aucun élément homologue entre elle et *C. rutena* ; mais les proportions du tibia par exemple semblent exclure la possibilité d'une identité spécifique entre *C. halselli* et notre échantillon.
3. Plus exactement par rapport à la partie postérieure du crâne, seule conservée chez *Casea nicholsi*.

membres de la famille. Le bord inférieur de crâne, selon les figurations données par Olson [1], est très sinueux chez *C. broilii*, bien moins chez *Cotylorhynchus romeri* et *hancocki* et à peine chez *Ennatosaurus tecton* ; ici la sinuosité est voisine de celle de *Cotylorhynchus*. Les os du toit crânien sont très finement réticulés, et sur ce réseau se superposent de petites fosses irrégulièrement disséminées ; mais celles-ci n'envahissent pas les faces latérales du crâne, contrairement à ce qu'indique Olson (1968) dans ses généralités. Le crâne est particulièrement large par rapport à sa longueur ; en fait il est le plus large, relativement, de la famille. Le rostre nasal apparaît moins pointu que dans les autres genres, mais la surface antérieure des prémaxillaires n'est pas intacte. Les narines sont, relativement à la longueur totale du crâne, de même taille que chez *Casea broilii*, et donc plus petites que dans les autres genres. Les orbites sont, au contraire, relativement plus grandes que chez ceux-ci, comme elles le sont aussi chez *C. broilii*. Mais les fosses temporales ont la grande taille qu'elles ont dans les espèces tardives, taille donc supérieure à celle des fosses temporales de *C. broilii* ou *Cotylorhynchus romeri*. Enfin, le trou pinéal de *Casea rutena* est relativement plus modeste que celui de *C. broilii*. Les proportions du toit interorbitaire et intertemporal l'un par rapport à l'autre, aussi bien que par rapport à la longueur totale du crâne, sont les plus voisines de celles de *Cotylorhynchus romeri* (et bien différentes de ce qui a été figuré chez *Casea nicholsi*, où la largeur intertemporale ne semble pas dépasser la largeur interorbitaire, elle-même particulièrement forte).

Les narines montrent une complexité inconnue sur les autres échantillons. Les orbites sont orientées très latéralement, tandis qu'elles sont figurées plus dorsales chez *Ennatosaurus* et *Cotylorhynchus* ; *Casea broilii* se situe à cet égard dans une position intermédiaire. Quant à l'occiput de *Casea rutena*, il semble difficile de le redresser suffisamment pour qu'il présente une aussi faible inclinaison que dans les autres espèces ou genres. Ventralement, les dents palatales sont ici nombreuses comme chez *Casea broilii*, mais disposées d'une façon un peu plus régulière qui annonce les autres genres. La base du crâne enfin apparaît notablement différente de celles figurées antérieurement.

### Mesures (en millimètres)

Longueur du crâne mesurée depuis la pointe du museau jusqu'à la base du condyle occipital : env. 98.

Largeur maxima du crâne : 95.

Longueur du museau depuis la pointe du museau jusqu'au bord antérieur de l'orbite : env. 23.

Longueur de la narine mesurée parallèlement à l'axe longitudinal du crâne : 18,5 gauche ; 16,5 droite.

Longueur de la narine mesurée selon son plus grand axe : 21,5.

1. Rappelons que le crâne apparemment complet est connu chez *Casea broilii*, *Cotylorhynchus romeri* et *Ennatosaurus tecton*. Le type de *Casea nicholsi* comporte la partie postérieure du crâne assez mal conservée. A *Cotylorhynchus bransoni* ont été attribués un maxillaire et un ptérygoïde, à *C. hancocki* plusieurs fragments de crâne et de mandibule, parmi lesquels ont été figurés une joue, un palais et un dentaire. Enfin à *Angelosaurus romeri* ont été rapportés un fragment de museau, un maxillaire, une boîte crânienne avec le palais pro parte, et le dentaire.

Hauteur de la narine perpendiculairement à son plus grand axe : 13 g. ; 15 dr.
Longueur de l'orbite mesurée parallèlement à l'axe longitudinal du crâne : 30.
Longueur de l'orbite mesurée selon son plus grand axe : 39 g. ; 35 dr.
Hauteur de l'orbite, perpendiculairement à son plus grand axe : 22 g. ; 21 dr.
Longueur de la fosse temporale mesurée parallèlement à l'axe longitudinal du crâne : 29 à 30.
Hauteur de la fosse temporale : 14 ?
Distance entre le bord antérieur du trou pinéal et la pointe du museau : 48.
Distance entre le bord postérieur du trou pinéal et la pointe postérieure des pariétaux : 20.
Longueur du trou pinéal sur la ligne médiane du crâne : 8,5.
Largeur du trou pinéal perpendiculairement à sa longueur : 10.
Distance interorbitaire minima : 31.
Distance intertemporale minima : 74.
Largeur de la barre postnariale au niveau de l'éperon lacrymal : 9,5 g. ; 11,5 dr.
Largeur minima de la barre postorbitaire : 8 à 10.
Hauteur sous-orbitaire minima : 10 g. ; 8 dr.
Distance entre les extrémités latérales des apophyses transverses : 52.
Largeur estimée du condyle occipital : 12,5.
Longueur de la mâchoire inférieure mesurée, selon l'axe longitudinal du crâne, entre la base de la symphyse et le niveau du bord postérieur de l'articulaire : 67.
Hauteur de la mâchoire inférieure au niveau de la septième dent supérieure : 12.
Hauteur de la mâchoire inférieure au niveau de l'apophyse coronoïde : 25.
Longueur de la première dent supérieure gauche : 10.
Longueur de la quinzième dent supérieure gauche : 4,5.
Longueur maxima du stapes selon son grand axe : 20.
Radius gauche, longueur maxima : 85 ; radius droit : 95.
Radius gauche, largeur proximale : 20 ; radius droit : 28.
Radius gauche, largeur distale : 21,5 ; radius droit : 26.
Radius gauche, largeur diaphysaire minima : 9 ; radius droit : —.
Cubitus gauche, longueur maxima, olécrane inclus : 116 ; cubitus droit : 120.
Cubitus gauche, longueur sans l'olécrane (depuis le creux de la cavité sigmoïde) : 90 ; cubitus droit : 95.
Cubitus gauche, largeur antéro-postérieure proximale au niveau de la cavité sigmoïde : 29 ; cubitus droit : —.
Cubitus gauche, largeur antéro-postérieure distale : 26 ; cubitus droit : 27,5.
Cubitus gauche, largeur antéro-postérieure diaphysaire minima : 15 ; cubitus droit : —.
Longueur du métacarpien I sur largeur diaphysaire minima : 15/13.
Longueur du métacarpien II sur largeur diaphysaire minima : 19/8,5.
Longueur du métacarpien III sur largeur diaphysaire minima : 27/9 env.
Longueur du métacarpien IV sur largeur diaphysaire minima : 31,5/ 14,5.
Longueur du métacarpien V sur largeur diaphysaire minima : 24/7 ?
Longueur de la griffe, doigt I : 24 ?
Longueur de la griffe, doigt II : 31.
Longueur de la griffe, doigt III : 31.

Longueur de la griffe, doigt IV : —.
Longueur de la griffe, doigt V : 24.
Deuxième vertèbre cervicale (axis), longueur ventrale du pleurocentre : 10.
Deuxième vertèbre cervicale (axis), hauteur de l'apophyse neurale mesurée depuis le sommet du canal neural : 15,5.
Deuxième vertèbre cervicale (axis), distance entre les bords latéraux des zygapophyses postérieures : 22.
Deuxième vertèbre cervicale (axis), distance entre les bords latéraux des apophyses transverses : 24.
Troisième vertèbre cervicale, longueur ventrale du pleurocentre : 12.
Côtes, longueur estimée, première gauche : 17 ; deuxième gauche : 24 ; troisièmes gauche et droite : 25 ; quatrième gauche : 32,5 ; cinquième droite : 29.

### Os des faces dorsale et latérale du crâne
(Fig. 1 et 2)

Le **prémaxillaire** est relié antérieurement à son symétrique par une suture saillant en crête ; plus dorsalement, la surface de l'os n'est pas intacte, ce qui explique peut-être l'absence d'un rostre proéminent comme sur les autres crânes. Le prémaxillaire remonte assez haut sur la face dorsale, se reliant au nasal par une suture très redressée, qui forme avec sa symétrique un V très aigu ; cette suture n'était pas discernable chez *Casea broilii*, mais elle est moins verticale chez *Cotylorhynchus romeri* et *Ennatosaurus tecton*. L'os forme le bord antérieur de la narine et la moitié de son bord ventral, puis passe sous le maxillaire pour se terminer derrière la quatrième dent (derrière la seconde chez *Casea broilii*, *Cotylorhynchus hancocki* et *E. tecton*, derrière la troisième chez *Cotylorhynchus romeri* [1]) : à l'intérieur de la narine, il disparaît vers l'arrière sous des lamelles osseuses, ventralement sous le septomaxillaire ; un petit orifice le perce au-dessus de la première dent.

La suture antérieure du **nasal** avec le prémaxillaire est nette à droite ; par contre, la suture postérieure avec le frontal est incertaine : deux possibilités existent, indiquées en pointillé sur la figure 1. D'autre part, il n'est pas possible de discerner si le nasal touchait le lacrymal dans son angle postéro-latéral (comme chez *Cotylorhynchus romeri*) ou si le préfrontal les séparait (comme chez *E. tecton*) ; la situation n'est pas claire non plus chez *Casea broilii* ; le premier cas semble ici le plus probable.

Le nasal est, de toute façon, un os court ; il forme une grande partie du bord dorsal aigu de la narine ; l'os se poursuit sous ce bord aigu, formant une pente, elle-même perforée de trois à cinq petits orifices ; le bord ventral de cette partie en pente est très concave vers le bas ; médialement, le nasal forme un toit en dôme. Une lame verticale très mince descend de ce dôme, à l'avant, mais il est difficile de savoir si cette lame émane du nasal ; nous y reviendrons. Enfin le nasal est assez étroit au niveau présumé de son contact avec le frontal, comme cela a été figuré chez *E. tecton*.

La surface des deux nasaux droit et gauche est altérée sur l'échantillon, mais elle était certainement sculptée.

1. Figuration de Romer et Price ; la suture n'est pas indiquée sur la figuration d'Olson (1968).

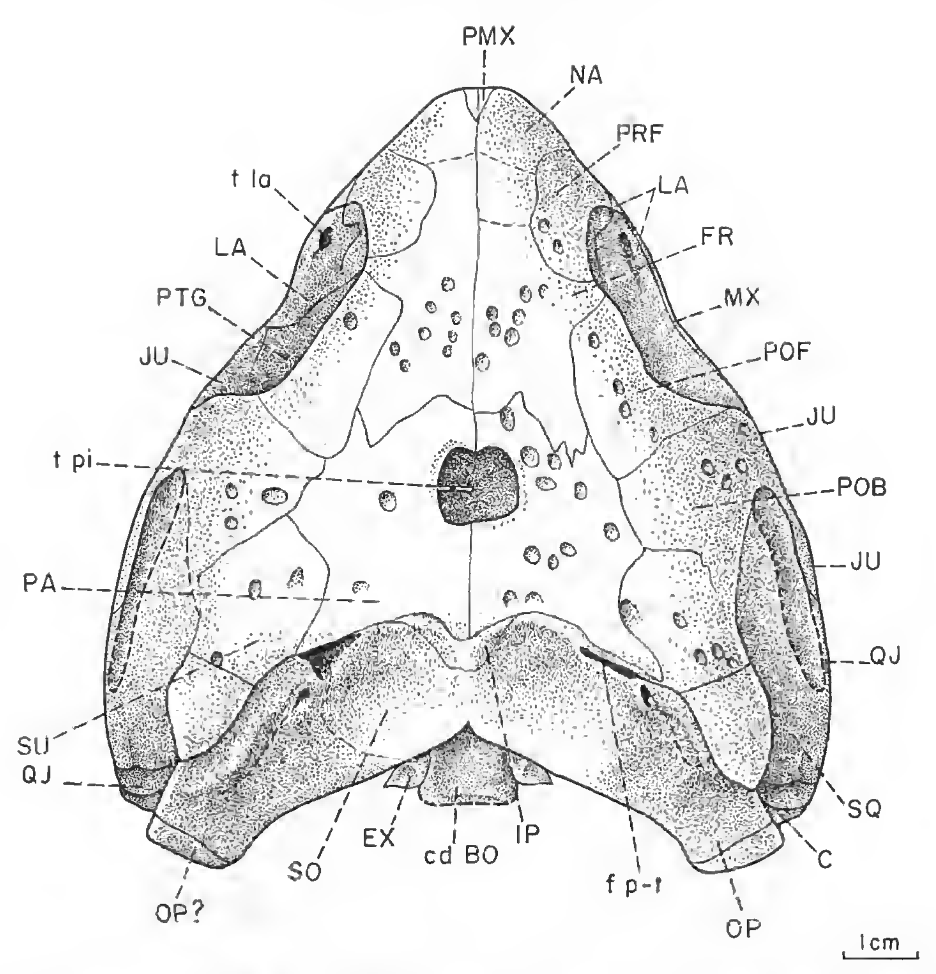



Fig. 1. — *Casea rutena* n. sp., MNHN MCL-2. Crâne, vue dorsale, × 1. (Une certaine asymétrie a été respectée.)
BO, basioccipital ; C, carré ; EX, exoccipital ; FR, frontal ; IP, interpariétal ; JU, jugal ; LA, lacrymal ; MX, maxillaire ; NA, nasal ; OP, opisthotique ; PA, pariétal ; PMX, prémaxillaire ; POB, postorbitaire ; POF, postfrontal ; PRF, préfrontal ; PTG, ptérygoïde ; QJ, quadrato-jugal ; SO, susoccipital ; SQ, squamosal ; SU, supratemporal.
cd, condyle ; f p-t, fosse post-temporale ; t la, trou lacrymal ; t pi, trou pinéal.

Le **préfrontal** est un os élevé, incurvé selon le contour du bord dorso-antérieur de l'orbite et de la partie correspondante de la paroi intra-orbitaire. Son dessin évoque celui dessiné par Romer et Price pour *Cotylorhynchus romeri*.

L'ouverture du **frontal** sur le bord dorsal de l'orbite est moindre que chez *Casea broilii* et *E. tecton*, mais plus importante que chez *Cotylorhynchus romeri*. Les sutures latérales avec le préfrontal et le postfrontal divergent à l'intérieur de l'orbite comme sur la face dorsale du toit crânien ; le frontal forme donc une petite partie du toit intra-orbitaire. L'os, comme

c'est le cas habituel, est relayé par le pariétal bien en avant du trou pinéal ; ici la suture est nettement en zigzag et non linéaire.

La surface de l'os est abondamment parsemée de petites fosses circulaires irrégulièrement disposées.

Le **postfrontal** est allongé antéro-postérieurement, davantage que chez *E. tecton* (la suture est incertaine chez *Cotylorhynchus romeri* comme chez *Casea broilii*), puisqu'il atteint à l'arrière le niveau du trou pinéal ; il est vrai que celui-ci est situé plus antérieurement que chez *E. tecton*. Le postfrontal forme donc la plus grande partie du bord susorbitaire et du toit intra-orbitaire. Sur la face dorsale, l'os est étroit à l'avant, et s'élargit vers l'arrière ; sa suture postérieure avec le postorbitaire est oblique vers l'avant et latéralement comme chez *E. tecton*.

Comme pour tous les autres os du toit crânien, la surface dorsale est légèrement sculptée d'un fin réseau ; la surface intra-orbitaire est lisse.

Le **postorbitaire** relaie normalement le postfrontal vers l'arrière ; là encore son dessin évoque surtout celui d'*E. tecton*, mais cette espèce serait aussi la seule pour laquelle on ait des sutures nettes. Il s'agit d'un os large, qui forme non seulement l'arrière de l'orbite, mais aussi une partie notable du toit sustemporal et, bien entendu, la partie dorsale de la face latérale de la barre postorbitaire ; mais il semble que, sur la face médiale de cette même barre, il se continuait jusqu'à l'extrémité ventrale, doublant le jugal. Sur le toit crânien, le contour de l'extrémité postéro-latérale de l'os est incertaine, car à ce niveau ne persiste que son empreinte, mais il y avait certainement, comme chez les autres Caséidés, contact avec le squamosal par-dessus la fosse temporale, ce qui constitue d'ailleurs le cas général chez les Pélycosaures, *Edaphosaurus* excepté : cela nous amène à mentionner dès maintenant la différence de structure entre le crâne des Edaphosauridés et celui des Caséidés.

Le **pariétal**, l'os le plus grand du toit crânien, n'est pourtant pas aussi large que celui figuré chez *Cotylorhynchus romeri* ou *Casea broilii* ; il rappelle plutôt celui d'*E. tecton*. Le pariétal enferme avec son symétrique un trou pinéal presque circulaire, comme chez *Casea broilii* et *nicholsi* (il est plus aplati chez *E. tecton*), mais légèrement plus petit que dans ces deux espèces. Le bord postérieur de l'os, fortement concave vers l'arrière, se prolonge par une petite pointe médiane surmontant l'interpariétal.

La surface des pariétaux est particulièrement riche en petites fosses.

Le reste du toit crânien est formé par l'énorme **supratemporal,** que nous décrirons avec l'occiput.

Bien qu'il pèse une légère incertitude sur l'emplacement de la suture nasal-**lacrymal,** le contour de ce dernier os est par ailleurs assez net ; il forme toute la partie postérieure du toit de la narine, ainsi que son mur postérieur, où l'os descend par-dessus le maxillaire. Il constitue évidemment une grande partie de la barre postnariale ; celle-ci, très épaisse comme chez *Casea broilii*, présente trois faces visibles : une face latérale étroite et rugueuse, et deux faces — antérieure et postérieure — convexes et lisses. La partie du lacrymal qui affleure sur la face latérale est un peu plus élevée que dans les autres genres, le maxillaire remontant un peu moins haut latéralement.

Il semble qu'il y ait un seul trou lacrymal étiré, celui-ci communiquant, sans doute,

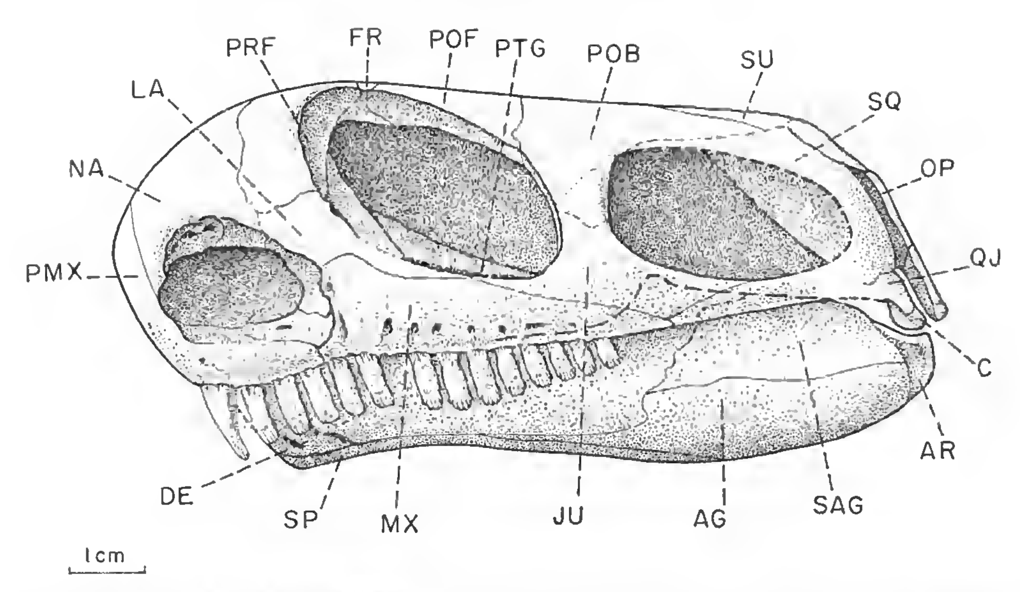



FIG. 2. — *Casea rutena* n. sp., MNHN MCL-2. Crâne, vue latérale gauche projetée parallèlement à la surface latérale (et non parallèlement à l'axe longitudinal du crâne), et à peine redressée, × 1.
AG, angulaire ; AR, articulaire ; C, carré ; DE, dentaire ; FR, frontal ; JU, jugal ; LA, lacrymal ; MX, maxillaire ; NA, nasal ; OP, opisthotique ; PMX, prémaxillaire ; POB, postorbitaire ; POF, postfrontal ; PRF, préfrontal ; PTG, ptérygoïde ; QJ, quadrato-jugal ; SAG, surangulaire ; SP, splénial ; SQ, squamosal ; SU, supratemporal.

avec une cavité allongée plus verticalement et située dans le même os, mais sur le bord postérieur de la narine, et un peu en dessous du niveau du trou intra-orbitaire. Cette cavité est limitée en haut par un éperon du même os.

Le **maxillaire** est un os bas et très allongé, puisqu'il court parallèlement au bord inférieur de l'orbite sur les deux tiers de la longueur de celle-ci, puis passe au-dessous du jugal pour rencontrer le quadrato-jugal. On retrouve ce même contact sur un échantillon d'*E. tecton* (1580-14) et, en dehors des Caséidés, chez le Sphénacodonte *Varanops* ; mais chez *Casea broilii* [1], *Cotylorhynchus romeri* et *hancocki* et les autres échantillons d'*E. tecton*, comme chez *Edaphosaurus pogonias*, le jugal intervient entre ces deux os.

Le maxillaire forme la moitié postérieure du plancher de la narine. Il y est recouvert à l'avant par le prémaxillaire et le septomaxillaire, à l'arrière et dorsalement par le lacrymal. Dans l'angle postérieur de cette partie intranariale, il est fortement déprimé par une fosse ouverte vers l'avant, elle-même étant précédée de deux petits orifices également ouverts vers l'avant.

La surface du maxillaire est un peu rugueuse, et perforée d'orifices disposés régulièrement au-dessus des dents, de taille décroissante vers l'arrière. Les premiers s'ouvrent vers l'avant, les suivants vers le bas, et les derniers vers l'arrière, le tout dernier se prolongeant

1. En fait cette suture, comme celles de la face dorsale du crâne, est en pointillé sur les figurations de ce crâne par ROMER et PRICE.

par une légère gouttière. Ces orifices ne semblent pas avoir été si nombreux ni si réguliers chez les autres Caséidés.

La limite dorsale du **jugal** sur la barre postorbitaire est incertaine ; nous avons suggéré deux possibilités (fig. 2). Ventralement, il s'étale à l'avant, recouvrant le bord orbitaire du maxillaire, et encore plus à l'arrière où il doit se prolonger jusqu'à mi-longueur de la fosse temporale. Le jugal n'atteint pas, sur ce crâne et comme nous l'avons signalé à propos du maxillaire, le bord ventral de la barre sous-temporale.

Sa surface latérale est tout à fait plane, et presque sans ornementation ; le bord antérieur de la barre postorbitaire est légèrement concave, son bord postérieur très légèrement convexe.

Le **quadrato-jugal** formait une grande partie de la barre sous-temporale et rejoignait donc le maxillaire au-dessous du jugal. Malheureusement, à gauche, la partie postérieure de cette barre manque, là où le quadrato-jugal devait rejoindre le squamosal ; et à droite, cette même partie postérieure n'est représentée que par son empreinte, sur laquelle on ne peut distinguer l'emplacement de la suture avec le squamosal. Quoi qu'il en soit, le quadrato-jugal se poursuit à l'arrière par une branche occipitale verticale, qui forme un angle d'environ 50° avec la précédente ; cette branche affleure entre le squamosal et le carré, dont elle emboîte l'extrémité latérale ; elle se poursuit dorsalement sous le squamosal qu'elle traverse en oblique vers le haut et médialement ; son extrémité dorsale est masquée par la grande aile verticale du carré.

## Narine
(Fig. 3 et 4)

La narine droite, bien qu'ayant subi une fracture, est mieux conservée et moins déformée que la gauche ; en outre, à gauche, des lamelles osseuses extrêmement minces encombrent la narine.

Typiquement très grande, de forme ovale à grand axe horizontal, elle présente un double bord : un bord externe, plus ou moins aigu selon les endroits, et un bord interne qui limite la narine proprement dite. A l'avant seulement, les deux bords se rejoignent et se confondent. Entre les deux et dorsalement, se trouve cette pente dont nous avons parlé à propos du nasal et du lacrymal. La narine proprement dite, donc, renferme un certain nombre d'éléments osseux, dont le plus usuel est le **septomaxillaire.**

Il s'agit d'un os en forme de pilier à section triangulaire, son bord latéral étant pincé. L'os s'étale dorsalement, par extroversion de l'angle latéral, et ventralement, où il forme une sole reposant à cheval sur le prémaxillaire et le maxillaire. Sa face dorsale est incomplètement dégagée ; elle semble avoir été concave. Cette face n'atteint pas le toit de la narine, et le septomaxillaire ne touche donc pas le nasal ; mais son rebord antérieur et dorsal s'appuie sur la lamelle osseuse verticale déjà signalée, qui descend du nasal. Le bord latéral pincé de l'os est percé en haut de deux orifices, l'un antérieur, l'autre postérieur, le premier étant doublé en dessous par un troisième orifice plus gros ; il semble qu'il y ait eu communication entre ce dernier et l'orifice postérieur (pour le passage de vaisseaux ou d'une branche du nerf facial comme le suggère Romer pour *Dimetrodon*) ; en outre il n'est pas impossible que les deux orifices antérieurs aient communiqué l'un avec l'autre, encore que le plus

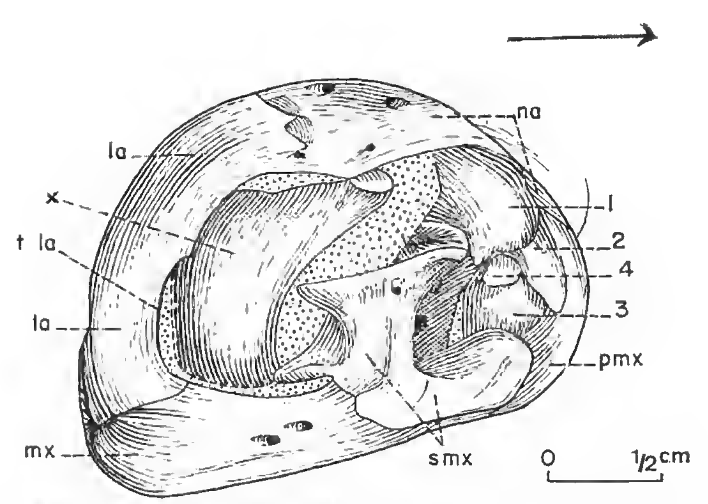



Fig. 3. — *Casea rutena* n. sp., MNHN MCL-2. Narine droite, vue latérale. En pointillé, gangue. × 3. La flèche pointe vers l'avant du crâne.

la, lacrymal ; mx, maxillaire ; na, nasal ; pmx, prémaxillaire ; smx, septomaxillaire ; t la, trou lacrymal ; ×, voir texte.

1, 2, 3, 4, lamelles osseuses.

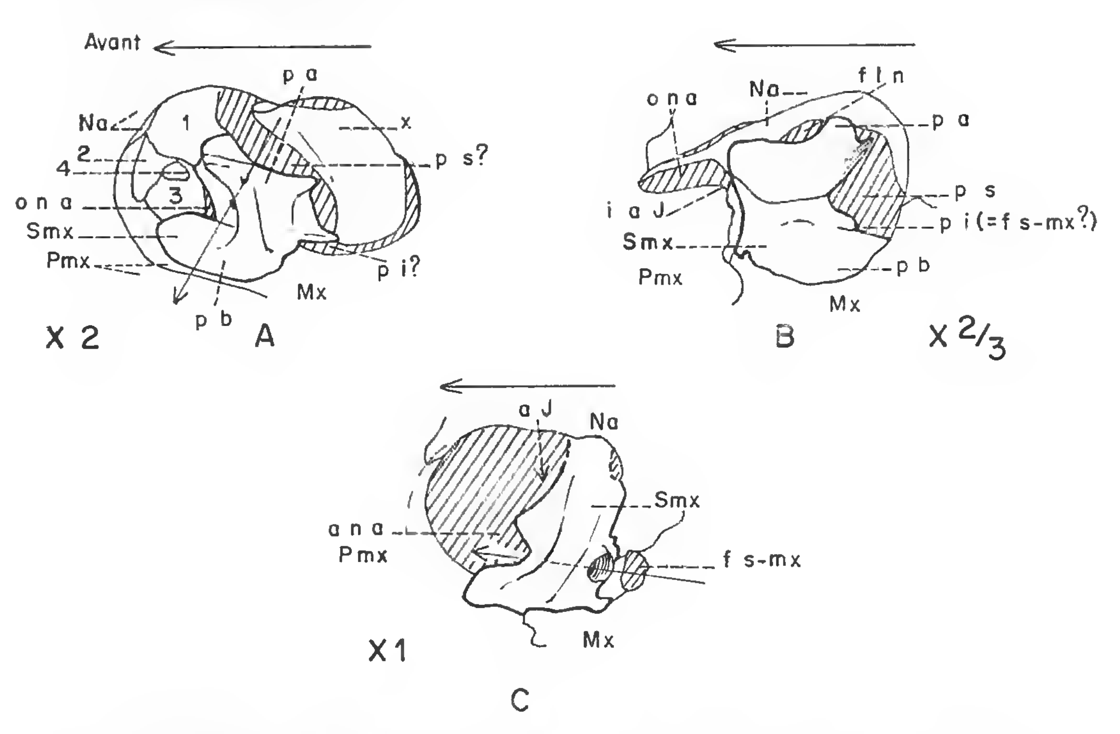



Fig. 4. — Narine gauche, vue latérale.

A, *Casea rutena* n. sp., MNHN MCL-2 ; B, *Ennatosaurus tecton*, 1580/17 (d'après Olson, interprété) ; C, *Dimetrodon limbatus* (d'après Romer et Price).

Mx, maxillaire ; Na, nasal ; Pmx, prémaxillaire ; Smx, septomaxillaire.

f l n, « foramen-like notch » d'Olson ; f s-mx, foramen septomaxillaire ; i o J, incisure pour l'organe de Jacobson ; o J, organe de Jacobson ; o n a, ouverture antérieure de la narine ; p a, partie alaire d'Olson ; p b, partie basale d'Olson ; p i, passage inférieur d'Olson ; p s, passage supérieur d'Olson ; x, voir texte.

1, 2, 3, 4, lamelles osseuses.

dorsal semble s'ouvrir plutôt vers le haut et l'avant. Enfin, une simple fente sépare à l'avant le septomaxillaire des lamelles osseuses verticales qui forment actuellement une paroi médiale pour la narine. A l'arrière, le pilier septomaxillaire est prolongé par un ressaut plus médial, qui ménage ainsi une poche orientée vers l'arrière ; cette poche est limitée en bas par un rebord costé qui se raccorde, par sa racine antérieure, au maxillaire ; un étroit espace est ménagé entre cet os et la côte.

Le septomaxillaire est imparfaitement connu chez *Casea broilii*, mais il est complètement conservé chez *E. tecton*. Celui de *Casea rutena* est situé beaucoup plus antérieurement que dans le premier cas, et un peu plus que dans le second. Cependant il ne semble pas qu'il ait été poussé vers l'avant secondairement, sa sole se trouvant, à droite comme à gauche, au même niveau, à savoir au-dessus des dents 2 et 3 (2 à 4 chez *E. tecton*).

En ce qui concerne sa structure, elle semble au premier abord bien singulière : on n'observe pas, par exemple, de côte latérale sur le septomaxillaire d'*E. tecton*, ni les orifices correspondants ; d'autre part, chez cette espèce, l'os entre directement en contact avec le nasal dorsalement et à l'avant ; enfin il ne repose ventralement que sur le maxillaire. Un essai d'homologie entre les différentes parties de cet os chez *E. tecton*, tel que le décrit Olson (1968), et chez *Casea rutena*, est présenté dans notre schéma (fig. 4).

Parmi les autres Pélycosaures, le septomaxillaire n'est guère connu que chez *Dimetrodon* ; celui de *Casea rutena* en diffère surtout par sa situation plus antérieure ; seule une étroite fente, rappelons-le, le sépare de la paroi antérieure de la narine. Quant à la structure, elle n'apparaît pas fondamentalement différente dans les deux cas ; cependant, la côte latérale de l'os est orientée en sens inverse, c'est-à-dire de haut en bas et de l'arrière à l'avant chez *Dimetrodon* ; chez cette forme, la partie dorsale de l'os entre directement en contact avec le nasal (comme chez *E. tecton*, mais le contact se fait par le bord postérieur, et non antérieur comme dans ce cas) et, enfin, le canal qui traverse l'os y est situé plus ventralement.

A l'avant du septomaxillaire, l'ouverture nariale est comblée par des **lamelles osseuses** parallèles à l'axe longitudinal du crâne ; il semble qu'on puisse y distinguer quatre composants. Des cassures et des déformations étant intervenues, il est difficile de savoir si ces lamelles prolongent le septomaxillaire dorsalement et antérieurement, ou seulement dorsalement, ou si au contraire elles émanent des os adjacents, nasal et prémaxillaire, ou enfin si elles sont indépendantes. De toute façon, par leur intermédiaire, nous l'avons vu, le septomaxillaire est relié aux nasal et prémaxillaire, sans autre séparation qu'une étroite fente.

A l'arrière du septomaxillaire, et située un peu plus profondément, est une grande **lame osseuse** (fig. 3 et 4 A., x), convexe latéralement et inclinée vers le bas et l'arrière [1]. Son extrémité antéro-supérieure s'appuie, à droite, sur la face ventrale du nasal ; mais il est possible qu'elle ne soit pas tout à fait en place de ce côté non plus. Quoi qu'il en soit, son bord dorsal s'échancre et perd rapidement contact avec le nasal ; l'arrière de l'os s'enfonce sous la barre postnariale si bien que sa limite postérieure n'a pu être atteinte, pas plus que son bord ventral, profondément situé et descendant plus bas que le bord ventral de la narine.

L'interprétation de cette lame osseuse n'est pas évidente : nous avions d'abord pensé

1. Elle a pu être assez largement dégagée à droite, mais à gauche elle est située beaucoup plus profondément, et nous n'avons pu que mettre en évidence son existence.

à une homologie avec la partie alaire du septomaxillaire d'*E. tecton*, mais d'une part cette lame est ici beaucoup plus développée, d'autre part son bord antérieur, concave vers l'avant et qui longe le septomaxillaire sur toute sa hauteur, légèrement en arrière de lui, est intact, et il est clair qu'il n'y avait pas de liaison entre ces deux éléments. Il s'agit vraisemblablement d'un élément pair et non, par conséquent, du septum internasal ; par ailleurs, la capsule nasale n'est jamais ossifiée chez les Tétrapodes [1] ; enfin, ni son développement ni sa position ne permettent raisonnablement d'y voir l'équivalent d'un turbiné reptilien. Il reste alors possible de considérer cette lame comme un processus émis par un os du palais, vomer ou palatin : Olson décrit, chez *Casea broïlii*, sans toutefois le figurer, un processus du palatin ; malheureusement nous n'avons accès ici, ni au bord ventral de la lame osseuse, ni à la face dorsale du palatin. Une autre possibilité est d'y voir l'aile orbitaire de l'orbitosphénoïde qui aurait été repoussée vers l'avant ; la partie proprement sphénoïde serait alors très réduite, ce qui n'est pas le cas chez les autres Pélycosaures connus à cet égard.

De toute façon, même si l'on admet que cette lame osseuse devrait être plus profondément située, et que l'ouverture nariale proprement dite passait latéralement par rapport à elle, cette ouverture se trouve postérieure au septomaxillaire, ce qui constitue une situation tout à fait exceptionnelle ; chez les autres Pélycosaures, la narine proprement dite est antérieure au septomaxillaire, et en arrière il n'existe qu'un orifice, le foramen septomaxillaire. *E. tecton* constitue à cet égard un intermédiaire, avec un espace antérieur à peu près de même taille que l'espace postérieur, le septomaxillaire se trouvant au milieu de la narine. Il aurait donc existé, au moins chez *Casea rutena*, un seul passage pour l'air inhalé et pour l'air exhalé (Romer et Price en concevaient deux chez *Dimetrodon*) et cet unique passage se serait trouvé en arrière du septomaxillaire. Tout au plus pourrait-on distinguer une partie ventrale respiratoire et une partie dorsale olfactive, l'organe de Jacobson ayant été logé dans la concavité dorsale du septomaxillaire (il est, chez *Dimetrodon*, situé dans une concavité antérieure de l'os) ; mais c'est là une interprétation très hypothétique, d'autant plus que, généralement, le septomaxillaire constitue plutôt un toit pour l'organe de Jacobson.

## Orbite

L'orbite, ovale à grand axe horizontal comme la narine [2], est, relativement à la taille du crâne, aussi grande que sur le type de *Casea broïlii*, c'est-à-dire plus que sur les autres échantillons de Caséidés connus à cet égard.

Le plancher de l'orbite gauche a été en partie dégagé ; il est formé à l'avant et latéralement par le **lacrymal**, à l'arrière par le **jugal** ; entre les deux le **maxillaire** forme une bande étroite, recouverte et prolongée médialement par le palatin. Celui-ci est un énorme composant disposé presque horizontalement ; il est prolongé à son tour médialement par le **ptérygoïde** qu'on entrevoit seulement, de même que l'on devine un composant **ectoptérygoïdien** dans l'angle postérieur de l'orbite.

1. Pourtant, Maryańska décrit une concha ossifiée chez un Dinosaure de Mongolie ; mais si tel était le cas ici, la lame devrait être concave latéralement, et non convexe.
2. Les deux orbites ont certainement été touchées par l'aplatissement subi par le crâne.

## Fosse temporale

Elle a, d'évidence, été aplatie par l'écrasement du toit crânien, et il est difficile d'estimer ses dimensions réelles avec quelque précision ; elle ne serait que légèrement plus petite que l'orbite. Il est également difficile de lui restituer sa forme.

L'intérieur de ces fosses n'a pas été dégagé, dans le souci de préserver l'empreinte des os de son bord dorsal ; seul le **carré** est visible à l'arrière, du côté gauche.

## Palais — Base du crâne
(Fig. 5)

La mandibule cache tout l'avant du palais (vomer, palatins), ainsi que les ectoptérygoïdes ; et aucune suture n'est observable sur les côtés de la partie du palais qui nous est accessible ; il est donc difficile de situer le composant **palatin**, à moins que les grosses dents latérales ne correspondent à cet os.

Les **ptérygoïdes** sont des os très allongés ; malheureusement l'extrémité antérieure est, elle aussi, masquée par la mandibule, de même que leurs contacts latéraux avec les palatins et l'ectoptérygoïde. Les branches antérieures, très écartées du parasphénoïde — ce qui ne paraît être le cas dans aucun des genres dont on connaît le palais — sont couvertes de dents comme chez *C. broilii*, mais celles-ci sont disposées en rangées plus ou moins longitudinales comme dans les genres plus spécialisés. Dans l'ensemble, les dents sont plus petites sur les rangées intermédiaires.

Le contact des ptérygoïdes avec le para-basisphénoïde se fait par de solides processus emboîtés dans les apophyses basiptérygoïdiennes ; le côté gauche a subi un écrasement, et l'on peut y distinguer tous les éléments de cette articulation, y compris la base de l'épiptérygoïde qui en forme le constituant dorsal, comme Olson (1968) le décrit chez *C. broilii*.

A l'arrière de ces tubérosités, les os sont nus au niveau d'une dépression dirigée obliquement vers le côté et l'avant, dépression qui se poursuit latéralement, où malheureusement la mandibule empêche de la suivre. Une telle dépression, mais beaucoup plus profonde et plus étroite, a été décrite par Olson (1968) chez le seul *C. broilii* ; mais il semble bien que, dans les autres genres et autant qu'on puisse en juger d'après les figurations, une dépression similaire à celle que nous avons ici existait, tout autant dépourvue de dents.

Les apophyses transverses ptérygoïdes sont peu élevées. Elles sont chargées de deux rangées de petites dents, la plus antérieure se retournant médialement pour se poursuivre sur un demi-centimètre, tandis que latéralement — en fait à partir de la mi-longueur de l'apophyse — existe un semis de très petites dents. La rangée postérieure est constituée de dents trilobées. Cette disposition et cette morphologie sont particulières à ce spécimen ; toutefois, ce sont les espèces des genres *Cotylorhynchus* et *Angelosaurus* qu'elles évoquent le plus. Mais ces détails sont trop dépendants de l'état de conservation des échantillons pour que l'on puisse en tirer des conclusions valables.

En arrière des apophyses transverses, les ptérygoïdes se poursuivent par de larges

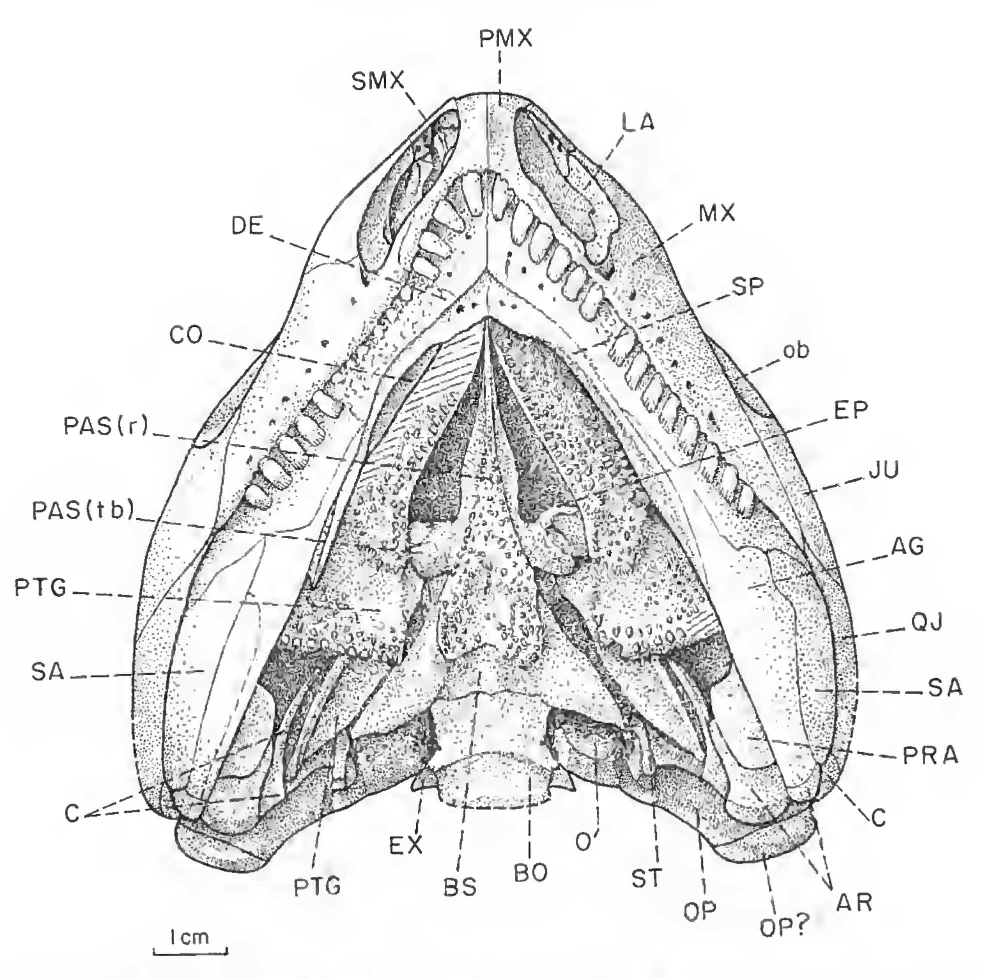



Fig. 5. — *Casea rutena* n. sp., MNHN MCL-2. Crâne, vue ventrale. × 1.
AG, angulaire ; AR, articulaire ; BO, basioccipital ; BS, basisphénoïde ; C, carré ; CO, coronoïde antérieur ; DE, dentaire ; EP, épiptérygoïde ; EX, exoccipital ; JU, jugal ; LA, lacrymal ; MX maxillaire ; O, voir texte, p. 160 ; OP opisthotique ; PAS, parasphénoïde ; PMX, prémaxillaire ; PRA, préarticulaire ; PTG, ptérygoïde ; QJ, quadrato-jugal ; SA, surangulaire ; SMX, septomaxillaire ; SP, splénial ; ST, stapes.
ob, orbite ; r, rostre ; t b, tubérosité basiptérygoïdienne.

branches carrées, accolées médialement au basisphénoïde, latéralement au carré ; fortement costées latéralement, elles sont légèrement concaves dans leur partie médiale. Ces branches carrées sont très semblables dans les autres genres, bien qu'elles y présentent médialement un contact moins étroit avec le basisphénoïde. Ces mêmes branches carrées sont très étendues dorsalement, formant une aile qui enveloppe latéralement l'oreille comme chez *Casea broilii* et *Cotylorhynchus romeri*.

Le **parasphénoïde** constitue un élément bien particulier : très allongé, il atteint à l'avant

le niveau du milieu de la rangée dentaire ; il reste plus en arrière chez *E. tecton* et *Casea broilii*, sans doute aussi chez *Cotylorhynchus* et encore plus chez *Angelosaurus* où le rostre est très court ; ce rostre présente ici une carène ventrale et des flancs doucement bombés. L'os est légèrement concave ventralement, dans le sens longitudinal ; en outre, sa partie postérieure est déprimée en cuvette comme chez *Cotylorhynchus romeri*, *Angelosaurus romeri* et *Casea broilii*, tandis qu'elle est costée chez *E. tecton* : les parties latérales de cette cuvette doivent correspondre à ce qu'Olson appelle les « descending processus » (1968).

Le parasphénoïde est abondamment pourvu de petites dents ; vers l'arrière, elles semblent limitées aux côtés de la cuvette ; vers l'avant, leur densité diminue au fur et à mesure que le rostre s'amenuise ; elles disparaissent totalement à mi-longueur du rostre. Cette disposition est encore particulière à cet échantillon, mais c'est *Casea broilii* qu'elle évoque le plus ; toutefois, dans cette espèce, les dents allaient jusqu'à l'extrémité du rostre ; chez *Angelosaurus romeri* le rostre est extrêmement réduit, et postérieurement il n'y a pas de dents ; enfin chez *Cotylorhynchus romeri*, il y en a deux rangées sur une partie au moins du rostre, donc comme chez notre spécimen, mais il n'y en aurait pas sur les « descending processus » ; quant à *E. tecton*, l'os y serait totalement dépourvu de dents.

On peut supposer que la limite postérieure du parasphénoïde correspond ici au niveau de disparition des dents, d'autant plus que l'on distingue à ce niveau une nette « suture » de recouvrement. La même « suture » est dessinée par Olson (1968) chez *Angelosaurus romeri* ; pourtant, cet auteur écrit que les parasphénoïde et basisphénoïde sont indiscernables l'un de l'autre.

Le **basisphénoïde** s'étale fort latéralement, sans pourtant former de véritables tubera, mais plutôt des projections élancées, convexes, qui rappellent surtout celles de *Cotylorhynchus romeri* telles que les ont figurées Romer et Price ; la situation n'apparaît pas très différente chez *Casea broilii*, tandis que, chez *Angelosaurus romeri* et *E. tecton*, le basisphénoïde s'étale peu latéralement. Les processus basiptérygoïdiens déjà mentionnés occupent la situation antérieure signalée par Olson (1968) comme un trait caractéristique de la famille.

La suture entre la partie médiane du basisphénoïde et celle du basioccipital est elle aussi très nette, alors que chez les autres Caséidés Olson la dit indiscernable. Légèrement convexe ventralement, le basioccipital se termine par un condyle fortement incliné vers le bas ; celui-ci forme un angle de 30° à 35° avec l'axe du basioccipital, mais ce dernier ne prolonge pas directement l'axe basicrânien : avec la direction générale de ce dernier, l'angle est beaucoup plus ouvert, alors qu'Olson le mesure de 40° seulement chez *Casea broilii*. Ce condyle est actuellement en grande partie masqué par l'intercentre de l'atlas qui l'emboîte.

En ce qui concerne les limites latérales du basioccipital, deux interprétations paraissent possibles. On remarque en effet, derrière les expansions latérales du basisphénoïde, deux tubérosités (O, fig. 5, 6, 8, 14) qu'une mince couche de gangue sépare médialement du corps du basioccipital, et apparemment liées latéralement aux opisthotiques. Que penser de la nature de ces tubérosités : font-elles partie du basioccipital, ou des opisthotiques ?

D'une part, les opisthotiques ne sont connus présenter de telles tubérosités chez aucun Pélycosaure figuré ; d'autre part, une suture est possible sur le bord latéral de la tubérosité gauche, entre elle et le corps proprement dit de l'opisthotique. Enfin, chacune con-

tribue à limiter, latéralement, une cavité où se loge le bord postérieur de la tête proximale du stapes ; or il n'est pas de cas où la fenêtre ovale soit entièrement limitée par l'opisthotique et le basisphénoïde sans participation du basioccipital. Il apparaît donc raisonnable au premier abord de voir dans ces tubérosités les expansions latérales du basioccipital, elles-mêmes prolongeant vers l'arrière, et normalement, les tubérosités basisphénoïdiennes.

Il peut cependant paraître curieux que ces deux tubérosités se soient détachées de chaque côté et suivant le même contour du corps du basioccipital, cet os n'étant pas connu pour présenter latéralement des zones de moindre résistance ; et ce, d'autant plus que la surface de « rupture » apparaît, sur les tubérosités, relativement intacte. Il n'est pas moins surprenant que celles-ci soient pratiquement soudées aux opisthotiques, c'est-à-dire qu'elles soient situées très postérieurement et qu'elles ne débordent pas ces os ventralement. Par ailleurs, la position des trous jugulaires, entre l'exoccipital et chacune des tubérosités, est favorable à la nature opisthotique de ces éléments. Enfin si notre interprétation de l'oreille est correcte, la situation de la lagena dans la partie dorsale de cette tubérosité en fait nécessairement un constituant de l'opisthotique.

D'ailleurs, chez *Edaphosaurus*, le basioccipital a bien été figuré étroit par rapport au basisphénoïde (Romer et Price) ; mais, il est vrai, le stapes s'étend plus médialement que celui figuré ici. Chez *Dimetrodon*, il existe de grands auricules opisthotiques occupant à peu près l'emplacement de nos tubérosités, mais ces auricules sont concaves, puisque destinés au stapes, et là encore la fenêtre ovale occupe une position plus médiale, rendant possible la participation du basioccipital ; si ces tubérosités sont ici opisthotiques, l'attachement du tympan sur le bord du basioccipital paraît difficile dans l'état actuel de la figuration, mais il n'est pas impossible qu'un certain réarrangement de l'arrière-crâne soit justifié, qui rendrait plus importante la composante basioccipitale de la fenêtre ovale. Cette région est malheureusement mal conservée chez les Caséidés : seul *Casea broilii* est figuré comme complet (Olson, 1968) ; or la situation paraît très différente de ce qu'elle est ici : le basioccipital y est aussi large que le basisphénoïde, mais il ne semble pas présenter pour autant de tubérosités. Chez *Angelosaurus romeri*, la fenêtre ovale est plus médialement située, mais l'axe basisphénoïdien lui-même reste très étroit.

Cette deuxième interprétation apparaît au total tout à fait plausible, mais une étude comparative plus poussée avec les autres Pélycosaures est nécessaire avant qu'il nous soit possible de trancher définitivement.

Le **stapes** est bien visible en vue ventrale.

Enfin la branche antérieure du **carré**, qui vient s'adosser au ptérygoïde, est ici très mince. Ceci rappelle une fois de plus la situation figurée chez *Cotylorhynchus romeri* ou même *Casea broilii*, plutôt que celle d'*E. tecton*. Cet os, comme le stapes, sera décrit plus loin.

### Occiput
(Fig. 6)

L'occiput est, sur notre spécimen, fort incliné vers l'arrière et le bas, mais il n'est pas douteux qu'il doit être notablement redressé ; et sans doute s'inclinait-il doucement vers l'arrière, comme le décrit Olson pour les Caséidés en général.

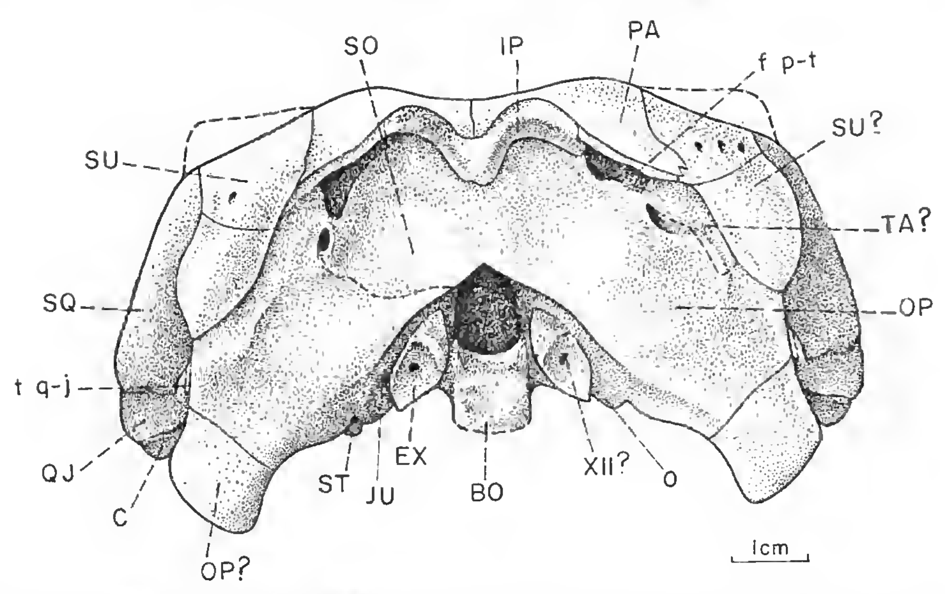



Fig. 6. — *Casea rutena* n. sp., MNHN MCL-2. Crâne en vue postérieure, mais légèrement incliné vers le haut et l'avant. × 1.
BO, basioccipital ; C, carré. EX, exoccipital ; IP, interpariétal ; JU, trou jugulaire ; O, voir texte, p. 160 ; OP, opisthotique ; PA, pariétal ; QJ, quadrato-jugal ; SO, susoccipital ; SQ, squamosal ; ST, stapes ; SU, supratemporal ; TA, tabulaire.
f p-t, fosse post-temporale ; t q-j, trou quadrato-jugal ; XII, passage du nerf hypoglosse.

Selon Romer et Price, cette région constitue la partie la plus distinctive du crâne des Caséidés ; mais, chez *Casea rutena*, l'occiput est encore plus singulier que chez les deux autres espèces figurées à cet égard, *Casea broilii* et *E. tecton* [1] : la forme large et basse, le grand développement des opisthotiques, la position élevée des fenêtres post-temporales et de l'articulation mandibulaire, qui constituent dans ces deux cas les traits les plus remarquables, se retrouvent bien sur notre échantillon ; mais ici, de plus, l'extrême extension latéro-ventrale des opisthotiques, leur contact probable avec les supratemporaux au-dessous des tabulaires, leur absence de contact latéral avec les squamosaux, accentuent l'originalité de cette région.

Les pariétaux en occupent la partie tout à fait dorsale et médiane ; en fait ils se continuent latéralement sous les supratemporaux.

Les **pariétaux** sont suivis vers le bas et médialement par un très petit **interpariétal,** qui recouvre actuellement le susoccipital : il y avait certainement kinétisme à ce niveau. L'os paraît avoir été tout autant réduit chez *Casea broilii*, tandis qu'il est plus développé chez *E. tecton*.

Le **susoccipital** est un os relativement plus volumineux, en revanche, que celui figuré

1. En fait celui d'*E. tecton* est mal conservé et par suite difficilement utilisable pour la comparaison.

chez *Casea broilii*, mais ses limites latérales ne sont pas nettes : la fusion entre cet os et les opisthotiques n'est d'ailleurs pas rare chez les Pélycosaures. Convexe dans sa partie médiane, il se creuse notablement de chaque côté, avec un maximum juste au-dessous des bords latéraux de l'interpariétal.

Le susoccipital passe latéralement à des **opisthotiques** très étendus : il est difficile de savoir si ceux-ci participaient ou non aux bords ventraux des fosses post-temporales, comme c'est généralement le cas, mais leur extrémité latérale et ventrale déborde largement vers le bas le niveau de l'articulation mandibulaire. En effet nous considérons que l'élément osseux qui, à droite comme à gauche, se situe actuellement sous les bords latéro-ventraux des opisthotiques et les prolonge (cf. pl. II, B), fut en fait accidentellement détaché du corps de l'os et en fait partie ; d'une part les bords concernés ne sont certainement pas naturels ; d'autre part, s'il ne s'agit pas d'un fragment de l'opisthotique, avec lequel l'épaisseur osseuse correspond assez bien, seul le stapes pourrait occuper cette position contre le carré ; or le stapes est entier et bien conservé, et il n'y a pas possibilité de confusion avec cet élément. Il faut cependant reconnaître que, d'une part, il est curieux que la cassure se soit produite au même niveau de chaque côté, et que, d'autre part, le fragment gauche, que nous avons pu isoler, ne se raccorde pas très bien à l'extrémité brisée de l'opisthotique du même côté. Nous ne voyons cependant aucune autre interprétation possible de ces éléments. Par ailleurs, en ce qui concerne les niveaux respectifs du bord ventral des opisthotiques et de l'articulation mandibulaire, on pourrait admettre que l'ensemble squamosal, quadrato-jugal, carré, et en même temps la mandibule, ont subi une légère poussée dorsale ; mais l'abaissement de cet ensemble ne peut être que faible, et ne modifierait pas beaucoup les rapports de l'opisthotique et de l'articulation mandibulaire.

Quoi qu'il en soit de la nature de ces éléments osseux, les opisthotiques sont ici accolés dorso-latéralement à ce que nous considérons comme les supratemporaux (voir ci-dessous), et indépendants, plus ventralement, des squamosaux : une fente existe entre ces os et les opisthotiques. Or, tous ces os semblent suturés chez *Casea broilii*, et chez *E. tecton* il semble bien que les opisthotiques forment avec les squamosaux une longue suture. Rappelons qu'il n'y a pratiquement pas non plus contact entre ces divers os chez les Sphénacodontes ni même chez *Edaphosaurus*, le squamosal et toute l'articulation mandibulaire étant situés plus bas. Il y a au contraire un léger contact opisthotique-squamosal chez *Varanops* où l'articulation mandibulaire occupe comme ici une position élevée. Par ailleurs les opisthotiques, tout en étant très développés chez *Casea broilii* et *E. tecton*, le seraient notablement moins qu'ici.

Latéralement aux pariétaux s'interposent de larges **supratemporaux,** présentant en outre, dorsalement, un large contact avec les postorbitaires. Ce large contact, ainsi que le grand développement de ces os, sont inhabituels pour les Pélycosaures, où les supratemporaux sont généralement petits et en cours de dégénérescence. Ces éléments semblent avoir été assez importants aussi chez *Casea broilii* ; enfin cette région apparaît assez différente chez *E. tecton*, mais l'occiput y est assez mal conservé. Par ailleurs, l'interprétation de l'extrémité distale des supratemporaux reste discutable : ces os sont en effet interrompus à leur extrémité distale, à droite comme à gauche, par une ligne transversale presque droite ressemblant à une suture ; en arrière de celle-ci vient, sans autre discontinuité, un élément osseux triangulaire à sommet postérieur et à bords convexes — surtout le bord

latéral — ; cet élément est adossé médialement à l'opisthotique, et libre latéralement où il surplombe le squamosal. Plusieurs hypothèses sont possibles : s'il s'agit de l'extrémité des supratemporaux, cela suppose premièrement une cassure au même niveau de chaque côté (il est vrai que nous avons admis ce phénomène pour les opisthotiques) ; cela suppose deuxièmement une très grande extension postérieure de ces os. Cependant il ne peut s'agir raisonnablement des tabulaires : ceux-ci prolongeraient alors les supratemporaux, permettant ainsi le contact interpariétal-supratemporaux, situation amphibienne et non reptilienne. Il faut donc admettre qu'il s'agit bien de l'extrémité postérieure ou ventrale des supratemporaux. Ces os ne semblent pas avoir eu un bord postéro-latéral libre chez les autres Caséidés, chez qui ils entreraient en contact latéralement et sur toute leur longueur avec les squamosaux.

Quant aux **tabulaires,** il faut les chercher médialement aux supratemporaux. Or il semble bien que l'on puisse déceler, au moins à droite et sur le bord dorsal de la fosse post-temporale, deux petites sutures verticales, la plus dorsale limitant latéralement l'interpariétal, la plus ventrale limitant médialement le supratemporal. Ces deux petites sutures enfermeraient une très fine baguette osseuse qui surmonte la fosse post-temporale et qui serait le tabulaire. Il semble d'ailleurs que cette baguette se prolongeait dorsalement et latéralement sous l'interpariétal et le pariétal ; on voit mal, par contre, comment elle pourrait se poursuivre en dessous de la fenêtre post-temporale, bien que, toujours à droite, une ligne fine puisse correspondre à une suture entre cet os et l'opisthotique ; mais il s'agit d'un plan totalement différent du précédent, et le tabulaire doit se situer dorsalement par rapport à la fenêtre post-temporale. L'étroitesse des tabulaires de *Casea rutena* ne semble pas avoir d'équivalent chez les autres Pélycosaures.

Ceci étant établi, nous nous heurtons à un autre problème ; nous avons vu que les supratemporaux sont actuellement, comme les opisthotiques qui leur succèdent ventralement, « décollés » des squamosaux. On peut évidemment penser que la partie distale de l'opisthotique gauche, en se brisant et en s'interposant en coin entre lui et le squamosal, aurait accentué ce décollement ; mais ce décollement est le même à droite où pourtant la partie brisée ne s'est pas interposée sous l'opisthotique ; on peut encore alléguer que c'est le stapes, actuellement logé, à gauche, sous l'opisthotique, qui a accentué ce décollement ; mais cet os n'est pas conservé à droite où pourtant, nous l'avons dit, les rapports opisthotique-squamosal sont identiques. Cette situation serait donc naturelle. Olson a bien signalé l'existence, chez les Caséidés, et sans d'ailleurs discuter les implications phylogéniques d'un tel fait, d'un reste d'incisure otique ; mais celle d'*E. tecton* apparaît différente, si l'on en juge d'après la figuration d'Olson, puisque située entre le supratemporal et le tabulaire d'une part, l'opisthotique et le squamosal d'autre part ; tandis qu'ici elle se situerait entre le supratemporal et l'opisthotique d'une part, le squamosal d'autre part. Par ailleurs et surtout, l'incisure otique a disparu chez les Pélycosaures, comme déjà chez leurs ancêtres les Cotylosaures captorhinomorphes (tout au plus note-t-on, chez *Limnoscelis,* une côte correspondant à la fermeture de l'incisure otique). Comment rendre compte, alors, de la persistance d'une telle incisure à l'intérieur d'une seule famille de Pélycosaures, quand tous les autres membres de l'ordre en sont dépourvus ? Il s'agit à notre avis d'une échancrure secondaire, d'une spécialisation, chez une petite forme à joue réduite, réduction qui a entraîné le relèvement du carré et mis le stapes en position horizontale. Le tympan serait devenu dorso-latéral

par rapport au stapes (d'ailleurs, nous le verrons, l'extrémité latérale du stapes est ossifiée, contrairement à ce que l'on observe chez les autres Pélycosaures), et la dite fente serait destinée à accommoder le tympan, ceci faisant un parallèle à la situation thérapside (HOTTON, 1958). Du reste la réduction des tabulaires ne rappelle guère non plus les grands Pélycosaures, et pas davantage *Edaphosaurus*, dont notre spécimen est décidément bien éloigné. Nous reviendrons sur cette question de l'incisure otique au sujet du stapes.

Les **squamosaux** étaient des os étroits et minces, dont le gauche seul est partiellement conservé ; encore nous manque-t-il sa partie dorsale et son bord latéral. Il s'enfonçait en haut sous le supratemporal, surmontant à peine, dorso-médialement et sur la face antérieure, le carré, et devait rejoindre le postorbitaire sur le bord dorsal de la fosse temporale : ventralement il recouvrait la partie dorsale du quadrato-jugal. Il ne semble pas y avoir de différence notable entre cet os et celui de *Casea broilii* ou *E. tecton* sauf, nous l'avons vu, pour l'absence de contact médial avec l'extrémité distale des supratemporaux et des opisthotiques.

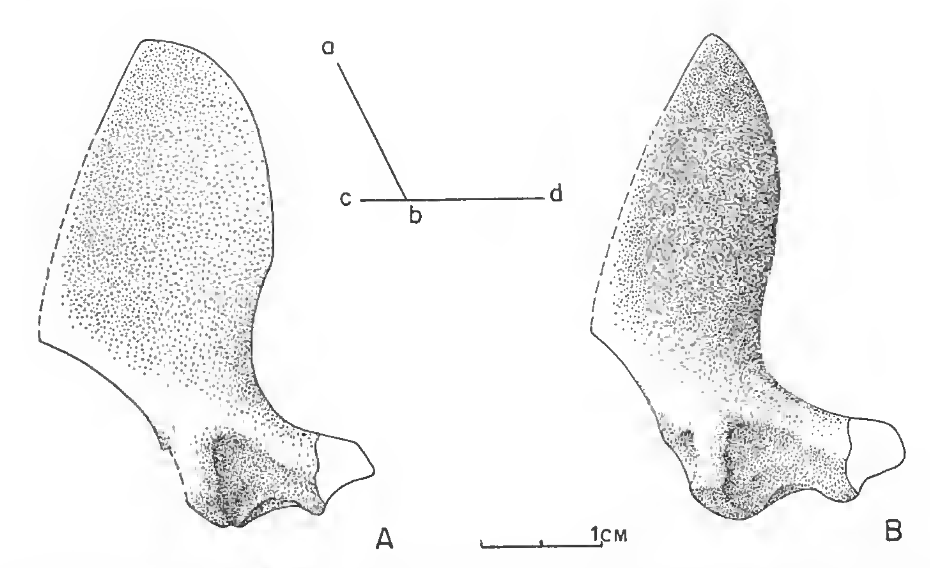



FIG. 7. — *Casea rutena* n. sp., MNHN MCL-2. Carré gauche. A, vue antéro latérale ; B, vue antérieure. × 8/5.
abd, angle que forment entre elles l'aile verticale (ab) et la poulie articulaire (cd).

Seul le **carré** gauche est conservé (fig. 7). C'est un élément très développé, qui comporte une double poulie articulaire et une grande aile dorsale mince. Celle-ci est orientée obliquement d'avant en arrière et du côté médial vers le côté latéral ; sur sa face médiale s'appuie le ptérygoïde ; sa face latérale est libre. Cette aile affleure ventralement sous forme d'une mince aiguille accolée au ptérygoïde. La poulie articulaire s'oriente presque perpendiculairement à la lame dorsale, donc presque transversalement, et porte deux condyles : un médial et un latéral, le premier plus élevé, le second plus large ; le condyle latéral s'appuie sur le quadrato-jugal qui le recouvre postérieurement, un trou allongé étant ménagé entre

ces deux os (Olson le dit « très grand » chez *E. tecton*). Les deux condyles sont séparés par une large gouttière pour la côte de l'articulaire. Par rapport au seul carré de Caséidé figuré isolément, celui de *Casea broilii*, il semblerait que la torsion entre les deux parties de l'os soit ici plus accentuée, et les condyles mieux individualisés.

Les fosses post-temporales sont situées presque au bord dorsal de l'occiput. Elles sont très allongées (seule celle de droite a ses bords intacts), et incluses entre le susoccipital, l'interpariétal, le tabulaire et peut-être l'opisthotique. Leur extrémité ventro-latérale n'est séparée que par un pont très étroit d'un petit orifice allongé verticalement ; celui-ci est peut-être l'équivalent de ce qu'Olson signale (1968 : 243), mais que nous n'avons vu figuré chez aucun Pélycosaure.

Le trou occipital est subtriangulaire, comme chez *E. tecton*. Le susoccipital en forme une bonne partie, plutôt comme chez *Casea broilii*. Les exoccipitaux le limitent latéralement : ce sont des os étroits, losangiques, très excavés dans leur moitié ventrale, d'ailleurs perforée d'un petit orifice (pour le passage du nerf XII ?). La facette d'articulation destinée au proatlas n'est pas nette ; celui-ci est actuellement accolé — à gauche, côté où cette région est la mieux conservée (cf. pl. II, B) — au bord médial et ventral de l'exoccipital. Sur la face interne, la partie postérieure et ventrale des exoccipitaux est fusionnée avec le basioccipital, tandis qu'un espace les sépare du susoccipital. En vue ventrale, deux orifices perforent les exoccipitaux médialement à la fente jugulaire.

L'ensemble basioccipital-exoccipitaux chez *Casea rutena* semble très comparable au même ensemble chez *E. tecton*.

En résumé, l'occiput de *Casea rutena*, si nous l'avons correctement interprété, présente, outre les particularités déjà connues chez les autres Caséidés, des traits un peu contradictoires : supratemporaux très développés, mais situés en grande partie sur la face occipitale, présence d'une incisure otique, mais d'origine secondaire (?), des opisthotiques très étendus mais sans contact avec les squamosaux. Cette région est donc finalement encore plus distinctive que ne l'avaient soupçonné les auteurs antérieurs.

### Boîte crânienne — Oreille interne
(Fig. 8)

La paroi cérébrale est très peu ossifiée et se réduit pratiquement à l'oreille interne comme chez *Casea broilii* ; et même celle-ci est incomplète chez *Cotylorhynchus hancocki* et *Angelosaurus romeri*.

Le plancher crânien débute par un long basioccipital (Olson pourtant le dit court chez les Caséidés en général), légèrement concave vers le haut, concavité accentuée, à mi-longueur de l'os, par un court sillon longitudinal. Au niveau de son raccordement avec le basisphénoïde, il forme une paroi verticale ; en avant de celle-ci, le basisphénoïde est mince et court. Il présente une surface irrégulière, avec en particulier deux fosses à gauche, qui semblent avoir fusionné à droite en une seule dépression ; peut-être s'agit-il de trous carotidiens ? Olson dit n'en avoir pas vu dans les autres genres. En avant, le plancher crânien se redresse rapidement en même temps qu'il se divise en deux branches ; le dorsum sellae serait donc bifide, formé vraisemblablement par le prootique et peut-être par un

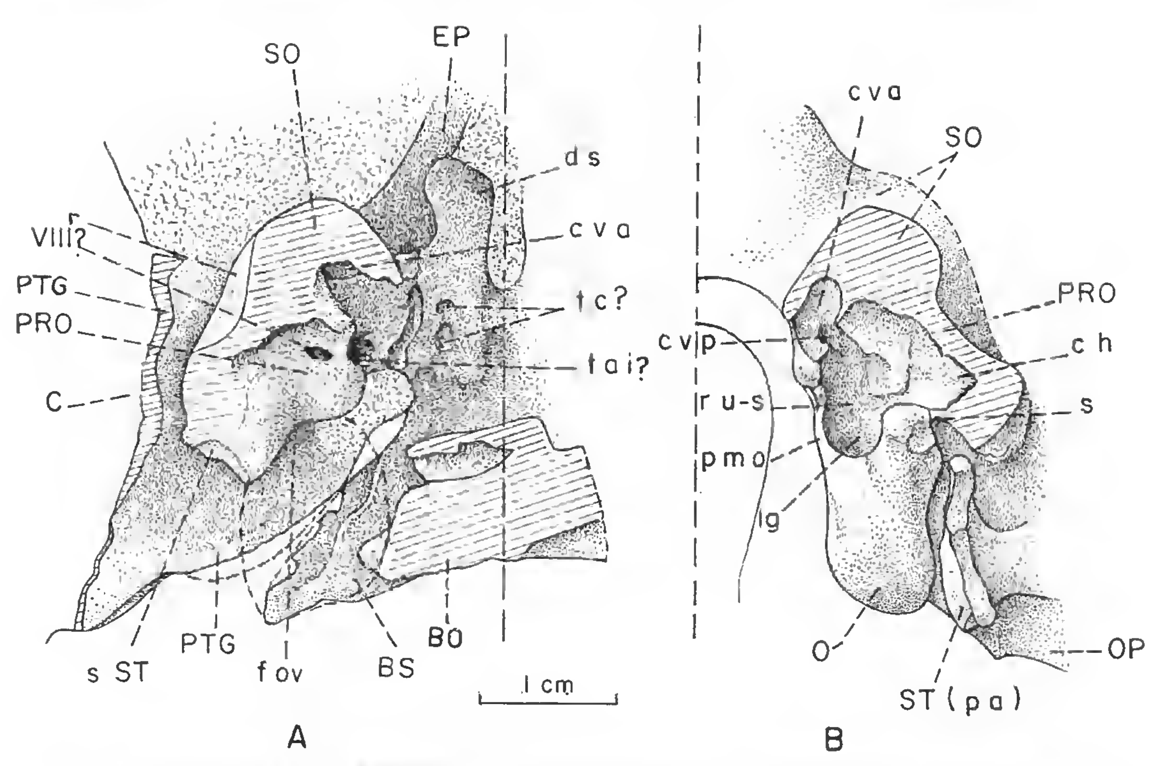



Fig. 8. — *Casea rutena* n. sp., MNHN MCL-2. Oreille interne. A, section antérieure ; B, section postérieure. × 9/5.

BO, basioccipital ; BS, basisphénoïde ; C, carré ; EP, épiptérygoïde ; O, voir texte, p. 160 ; OP, opisthotique ; PTG, ptérygoïde ; PRO, prootique ; SO, susoccipital ; ST (pa), stapes (platine articulaire).

c h, canal horizontal ; c v a, canal vertical antérieur ; c v p, canal vertical postérieur ; d s, dorsum sellae ; ll, llocullus ; f ov, emplacement de la fenêtre ovale ; lg, lagena ; p m o, paroi mésiale ossifiée ; r, voir texte p. 168 ; r u-s, récessus utriculo-sacculaire ; s, sillon ; s ST, surface où s'attachait le stapes ; t a i, trou auditif interne ; t c, trou carotidien ; VIII, passage du nerf auditif.

En pointillé, contour supposé de la fenêtre ovale.

composant parasphénoïdien. On n'a pu dégager plus en avant en raison de la présence du toit crânien.

L'oreille elle-même est reliée au plancher crânien par un bras antérieur, et par une brève jonction postérieure ; entre les deux, le plancher de l'oreille ne rejoint pas le basisphénoïde, un vaste espace persistant entre les deux éléments ; il existe pourtant un plancher secondaire formé par la quasi-jonction du basisphénoïde et de l'énorme aile ptérygoïdienne qui enveloppe complètement l'oreille interne latéralement et ventralement.

Le crâne ayant été brisé au niveau de l'occiput, l'oreille est visible pour moitié sur la face antérieure de cet occiput, et pour moitié sur le crâne. La moitié postérieure est constituée par l'opisthotique[1] ventralement, le susoccipital dorsalement et médialement, et un peu par le prootique latéralement. Sur la section antérieure, le composant susoccipital est très

1. Voir discussion p. 202.

réduit — on voit bien sa suture avec le prootique — et c'est cet os qui constitue la totalité de la structure.

La partie postérieure de l'oreille présente donc une paroi médiale ossifiée ; la fracture s'est produite juste au point de la terminaison antérieure de cette paroi. En abordant de face cette partie postérieure, nous avons cru pouvoir distinguer, dans ce que nous considérons comme la cavité labyrinthique, le canal vertical postérieur, son point de jonction avec le canal antérieur, et ventralement une fosse qui s'enfonce un peu dans l'opisthotique [1] et qui doit correspondre à la lagena ; celle-ci ne descendrait pas au-dessous du niveau du plancher crânien ; enfin une indentation latérale correspondrait à la section du canal horizontal. Tous ces éléments s'arrangent autour d'une cavité centrale qui représenterait le récessus utriculo-sacculaire. Une fosse peu profonde et mal délimitée sépare le canal horizontal des canaux verticaux situés plus médialement. Enfin, en un point qui doit correspondre à la limite prootique-opisthotique, se trouve un sillon fermé dorso-médialement par une très mince paroi (fig. 8, s).

Sur la section antérieure, ce que nous avons interprété comme le canal vertical antécieur ne serait plus ossifié, tandis que la cavité considérée comme le récessus utriculo-sacculaire se poursuit vers l'avant et semble perforer la paroi du prootique. Par ailleurs l'oreille communique médialement avec la cavité cérébrale ; en avant de cette communication la caroi médiale est perforée d'un orifice dirigé vers l'avant (trou auditif interne ?) ; un pincement osseux le sépare d'une autre dépression plus latérale, au fond de laquelle seraient deux orifices ; mais là non plus nous n'avons pu atteindre le débouché antérieur ; peut-être y avait-il communication entre les deux orifices situés de chaque côté du pincement osseux ? Enfin, sur le bras antérieur du prootique, court un sillon vertical qui s'ouvre ventralement au voisinage de la fenêtre ovale. Celle-ci devait être située à l'extrémité d'un long tube constitué par l'opisthotique, le basisphénoïde et le prootique ; l'absence de plancher à ce niveau fait que la fenêtre ovale est, comme chez *Casea broilii*, tout à fait visible en vue interne.

En avant de l'oreille on décèle la base de **l'épiptérygoïde** accolée à l'aile ptérygoïdienne ; l'os s'étrécit rapidement, monte devant le dorsum sellae où nous n'avons pu le suivre ; il est à ce niveau très étroit, et il est possible que son extrémité dorsale n'ait pas été ossifiée, comme chez *Casea broilii*.

Il est très difficile de comparer ces structures de l'oreille à celles des autres Caséidés ; d'une part nous n'avons pas ici une vue complète de la région cérébrale ; d'autre part une comparaison directe du matériel paraît dans ce cas indispensable. On retrouve bien, sur la face latérale du périotique, ce « deep recess » orienté vers le haut (fig. 8 A, r), dont parle Olson (1968, L SIN). On peut par ailleurs penser que la fosse creusant le périotique de *Casea rutena*, qui doit s'ouvrir à l'avant du prootique et communique d'autre part médialement avec la cavité crânienne et postérieurement avec la fenêtre ovale, correspond au récessus décrit par Olson (1968 : 243) avec les mêmes caractéristiques. Mais, si nous avons bien compris cet auteur, il n'identifie pas cette fosse à la cavité de l'oreille interne — ce que nous avons fait ici —, mais à un élément d'un système complexe de sinus ; les autres éléments de ce système sinusal n'ont pas été retrouvés chez *Casea rutena* ; les raisons en sont peut-être, d'une part l'impossibilité de comparer directement le matériel,

1. Voir discussion, p. 202.

d'autre part le fait que nous avons ici une forme ancienne où ce système ne serait pas encore aussi élaboré que chez les formes les plus tardives ; OLSON avait déjà fait cette constatation chez *Casea broilii.*

D'ailleurs, le degré d'ossification de l'oreille nous paraît comparable à celui de *Casea broilii* ; et pas plus que dans cette espèce, il n'existe ici de processus dorso-antérieur du prootique tel qu'il est décrit chez *Cotylorhynchus hancocki, Angelosaurus romeri* et *E. tecton* : la position postérieure des apophyses basiptérygoïdiennes chez *Casea* ne nécessite pas de tels processus.

STAPES
(Fig. 9)

Le stapes droit est réduit à quelques fragments écrasés, mais le gauche est entièrement conservé, bien que sa face postérieure, masquée par l'opisthotique, ne soit guère accessible à l'observation.

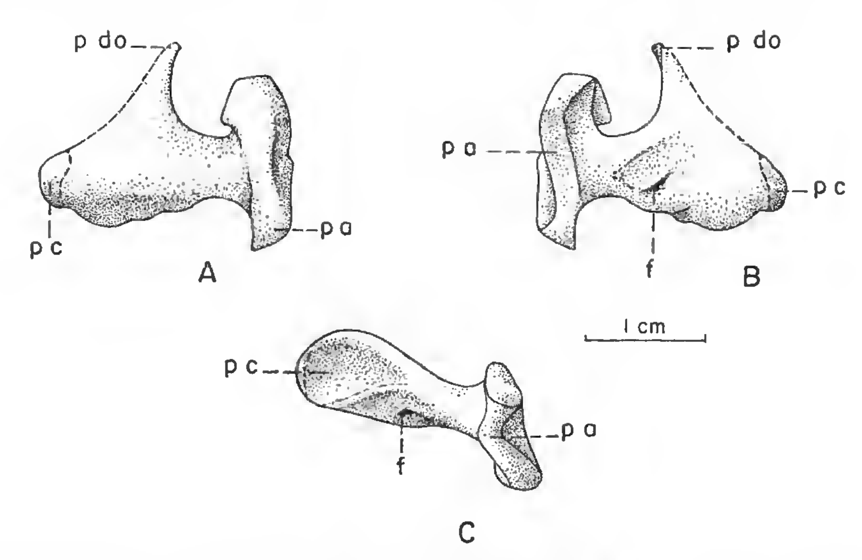



FIG. 9. — *Casea rutena* n. sp., MNHN MCL-2. Stapes. A, vue postérieure ; B, vue antérieure ; C, vue ventrale. × 8/5.
f, voir texte ; p a, platine articulaire ; p do, processus dorsal ; p c, processus carré.

Par rapport au stapes typique des autres Pélycosaures, cet os se singularise à plusieurs égards. C'est un élément massif, long de 20 mm environ, présentant médialement une énorme platine, hérissé en son milieu d'un processus dorsal grêle et élevé, et terminé distalement par une tête articulaire arrondie, orientée vers le haut.

La platine médiale est ovoïde, limitée par un bord épais et sinueux, et déprimée en son centre ; elle s'étend davantage dorsalement que ventralement. Faisant suite à cette platine, vient le manche relativement étroit de l'os, mais qui s'évase rapidement et détache dorsalement un long processus élancé. La face antérieure de ce manche est lisse sur sa moitié

médiale ; mais au-dessous du processus dorsal se trouve une surface rugueuse triangulaire à sommet médial, interrompue latéralement par une côte qui surplombe une petite et profonde dépression bilobée (f), dont il n'a pas été possible d'atteindre le fond. La face ventrale et la face postérieure de ce manche présentent également des rugosités au même niveau. Le processus dorsal, très plat, se recourbe médialement à son extrémité dorsale, mais il se peut que cela soit dû à son coincement actuel contre le ptérygoïde ; cette extrémité dorsale, triangulaire, présente une légère torsion ; le bord distal du processus dorsal, caché entre le carré et l'opisthotique, n'a pu être suivi. Enfin le stapes se termine distalement par une surface articulaire arrondie, bien ossifiée, actuellement orientée vers le haut et un peu latéralement ; sous cette tête articulaire l'extrémité de l'os est excavée, et cette excavation se poursuit sur la face postérieure, où une côte la borde dorsalement et ventralement.

Le seul stapes de Caséidé figuré isolément est celui de *Casea broilii* (Olson, 1968). On y retrouve la même platine articulaire élevée, le même manche relativement peu trapu, la même extrémité distale arrondie et la même absence de trou stapédial. Toutefois, la platine articulaire médiale y est moins haute relativement à la longueur de l'os (7,5 mm sur 16 mm contre 13 mm sur 20 mm chez *Casea rutena*) ; le processus dorsal se trouve dans la moitié distale de l'os, alors qu'il se détache ici à peu près à mi-longueur ; il est, chez *Casea broilii*, moins élevé relativement, et non incurvé médialement à son extrémité ; mais il se peut, comme nous l'avons suggéré, que cette incurvation soit ici secondaire. D'autre part, la côte longitudinale postéro-ventrale figurée par Olson existe ici aussi, mais elle est moins pincée. Enfin la tête articulaire du processus distal semble, chez *Casea broilii*, moins volumineuse et moins nettement délimitée.

Parmi les Pélycosaures, Romer et Price nous ont fait connaître le stapes de *Varanops*, *Dimetrodon*, *Ophiacodon* et *Edaphosaurus pogonias*. On connaît d'autre part le stapes de petits Pélycosaures primitifs (Reisz). Chez toutes ces formes existait un trou stapédial [1], le processus dorsal était plus massif et médial (il est presque distal pourtant chez l'Ophiacodonte ancien *Archaeothyris*, mais en même temps beaucoup plus développé), et surtout l'os était inachevé distalement : le contact avec le carré devait se faire par l'intermédiaire d'un processus cartilagineux ; on a donc ici un élément assez singulier.

Cette question du processus distal nous amène à discuter la position du stapes, point important puisque lié au problème de l'incisure otique. L'os est actuellement orienté à peu près transversalement. Son énorme platine articulaire est accolée dorsalement et postérieurement au prootique — au niveau d'un étroit tunnel dont la communication avec l'oreille interne est fermée par une légère cloison (fig. 8, s) —, et ventralement — et toujours postérieurement à l'opisthotique [2] ; il se loge, en fait, à ce niveau dans la cavité précédemment décrite, limitée médialement par la grosse tubérosité déjà discutée ci-dessus. Antérieurement, la platine s'appuie au bord médio-ventral de la branche carrée du ptérygoïde. Quant au processus dorsal, il est coincé, comme cela a été dit, entre le périotique et le ptérygoïde. Enfin le processus distal est fermement appliqué contre le carré, blotti dans une dépression qui surmonte la région condylienne et qui doit correspondre au récessus stapédial ; à l'arrière, ce processus s'appuie sur l'opisthotique au niveau d'une concavité de cet os.

Il est difficile d'admettre que le stapes n'ait pas été poussé vers le haut, le processus

1. Dans la lignée synapside, l'absence de trou stapédial n'a, à notre connaissance, été signalée que chez les Anomodontes et les Brithopodides.
2. Voir discussion, p. 202.

dorsal n'apparaissant guère justifié dans la position qu'il occupe actuellement. Une première possibilité serait de faire pivoter le stapes de telle sorte que sa tête articulaire distale vienne s'appuyer juste derrière les condyles du carré (un peu comme chez *Varanops*) ; ce processus distal représenterait bien alors un processus carré, et il n'y aurait pas de processus tympanique ossifié, soit que le tympan ait été logé dans la cavité située entre le processus dorsal et l'extrémité distale (Hotton), soit qu'il ait été logé plus haut dans l'incisure otique, et qu'un processus tympanique cartilagineux ait relié les deux éléments. Le processus dorsal occuperait, dans ces conditions, une position plus fonctionnelle. Mais, à cet emplacement du carré, rien n'est préparé pour recevoir la tête articulaire distale du stapes. Il suffirait d'ailleurs — deuxième possibilité — d'admettre que le stapes est en place, mais d'abaisser légèrement l'ensemble carré-articulation mandibulaire, pour que le processus dorsal retrouve son contact avec l'opisthotique sans qu'il soit besoin de déplacer indépendamment l'extrémité distale du stapes ; celle-ci représenterait alors, soit un processus tympanique de néoformation (Hotton) — le processus carré ayant été cartilagineux et venant s'appliquer derrière les condyles —, soit, ce qui est plus vraisemblable, un processus carré ossifié (comme chez les Thérapsides, dont le stapes présente d'ailleurs une certaine ressemblance avec celui des Caséidés).

### Mâchoire inférieure
(Fig. 2 et 10)

Elle est pratiquement complète des deux côtés (seule la partie articulaire droite est altérée), mais toute sa frange dorsale est masquée, des deux côtés également, par le bord ventral du crâne sous lequel elle est quelque peu enfoncée, surtout à l'avant. Nous avons dégagé la partie arrière droite, mais la hauteur antérieure nous reste inconnue. L'avant est actuellement tout à fait aplati, mais il est possible qu'il y ait eu un léger menton.

Comme chez *Casea broilii*, c'est une mandibule plutôt grêle et basse, tandis que celles de *Cotylorhynchus romeri* et *E. tecton* apparaissent plus trapues, sans toutefois atteindre les proportions de celle d'*Edaphosaurus*. Elle est convexe latéralement, et son arête ventrale devait être légèrement introvertie.

Le **dentaire** serait un peu moins élevé que chez *E. tecton*. Très allongé, il se prolonge dorsalement et vers l'arrière par une aiguille surmontant le surangulaire : en avant de cette aiguille, il dessine un court mais net processus coronoïde qui brise la régularité du contour de la mandibule ; ce processus s'incline en outre légèrement vers le dedans. Un tel processus ne semble pas avoir existé sur la seule mandibule complètement figurée, celle d'*E. tecton* ; il est plus difficile d'en juger pour *Casea broilii* et les différentes espèces de *Cotylorhynchus*, et le dentaire d'*Angelosaurus* est incomplet postérieurement. En arrière de ce processus, le bord de l'os est épais et en même temps légèrement déprimé par un sillon. La surface du dentaire est finement réticulée, et l'avant est en outre perforé de petits orifices vasculaires.

Le **splénial** forme une bonne partie de la symphyse ; le repli ventral observable actuellement est peut-être dû à l'écrasement, et correspondrait alors à un « menton » comme chez *Cotylorhynchus romeri* ou *E. tecton*. L'os se poursuit vers l'arrière sur le bord ventral de la

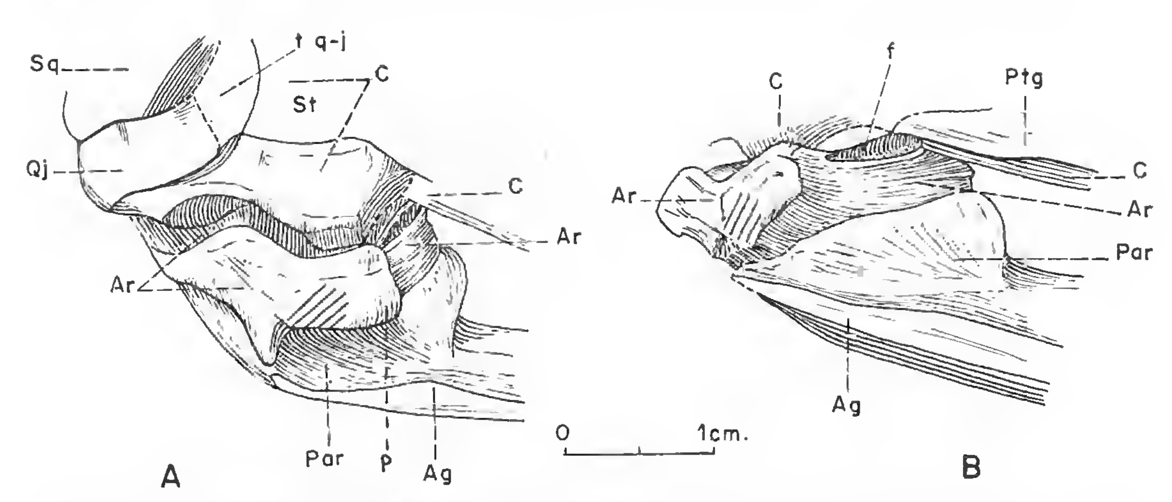



Fig. 10. — *Casea rutena* n. sp., MNHN MCL-2. A, articulation cranio-mandibulaire gauche, vue postérieure ; B, la même, vue médiale. × 1.
Ag, angulaire ; Ar, articulaire ; C, carré ; Par, préarticulaire ; Ptg, ptérygoïde ; Qj, quadrato-jugal ; Sq, squamosal ; St , emplacement actuel de l'extrémité distale du stapes.
f, fosse (voir texte) ; p, processus ptérygoïde ; t q-j, trou quadrato-jugal.
Les hachures délimitent la zone endommagée.

mandibule, atteignant presque le niveau de l'apophyse transverse ptérygoïde ; il est bien développé aussi sur la face médiale.

Sur cette face médiale, le splénial est surmonté à l'avant d'un petit **coronoïde antérieur** allongé et très étroit, mais on ne peut juger si l'os portait des dents (comme chez *Casea broilii*) ou non (comme chez *Cotylorhynchus romeri* et *E. tecton*), caché qu'il est par le palais. On devine en arrière la base du **coronoïde postérieur** : l'existence de deux coronoïdes est certainement générale chez les Caséidés. Sur la face latérale, le coronoïde double médialement, et déborde un peu dorsalement et antérieurement, le processus coronoïde du dentaire.

Sur la face interne et au-dessous du coronoïde postérieur vient le long **préarticulaire** ; cet os s'évase médialement vers l'arrière pour emboîter l'articulaire.

Au-dessous du préarticulaire, toujours sur la face médiale, est une fine aiguille de l'angulaire, mais cet os s'étale surtout sur la face latérale, formant une surface convexe ; il atteint sur cette face la mi-hauteur de la mandibule, c'est-à-dire moins haut que chez *E. tecton*, mais aussi haut que chez *Casea broilii* et *Cotylorhynchus romeri*. Son bord ventral forme à l'arrière une crête aiguë et, nous l'avons signalé, un peu introvertie. L'os se prolonge très loin vers l'avant entre dentaire et splénial, et aussi vers l'arrière où il recouvre latéralement l'articulaire sur presque toute sa longueur.

Il en est de même du **surangulaire,** qui surmonte directement l'angulaire sur la face latérale. Son bord dorsal est épaissi, prolongeant le bord dorsal épais du dentaire. La surface externe de l'angulaire et du surangulaire est finement striée, comme celle du dentaire.

Enfin **l'articulaire,** si nous l'avons bien interprété, est un os allongé antéro-postérieure-

ment au plan des autres os ; il s'incline doucement vers le haut, l'avant et médialement ; par ailleurs on constate une légère inclinaison des cavités articulaires, c'est-à-dire que la cavité médiale n'est située qu'un peu plus bas que la cavité latérale : l'angle existant entre le plan de ces cavités articulaires et celui de la mandibule est donc faible (25° environ), comme chez *Ophiacodon* ; ce serait là une disposition assez primitive ; cette inclinaison paraît nettement plus forte chez *E. tecton*. Ces cavités, enfin, sont allongées dans le sens antéro-postérieur, mais moins, relativement, que chez *Casea broilii* ; elles rappellent plutôt à cet égard celles d'*E. tecton*.

Il semble qu'il existait un processus sur la face postérieure de l'articulaire, au niveau de la facette articulaire médiale, mais il a été brisé. Il n'occupe la position ni d'un processus rétro-articulaire, ni d'un processus ptérygoïde. Par ailleurs ce dernier est beaucoup moins développé ici que chez *E. tecton*.

Enfin l'os présente, sur son bord dorso-médial, un profond sillon (f) fermé à l'avant par la paroi du carré (lame antérieure adossée au ptérygoïde) ; ceci n'a été signalé chez aucun Pélycosaure.

## Denture
(Fig. 2 et 11, pl. I, A et II, A)

Il y avait 15 dents supérieures de chaque côté, 4 dans le prémaxillaire et 11 dans le maxillaire. Du côté droit manque l'élément 7, du côté gauche les dents 9 et 10. A droite,

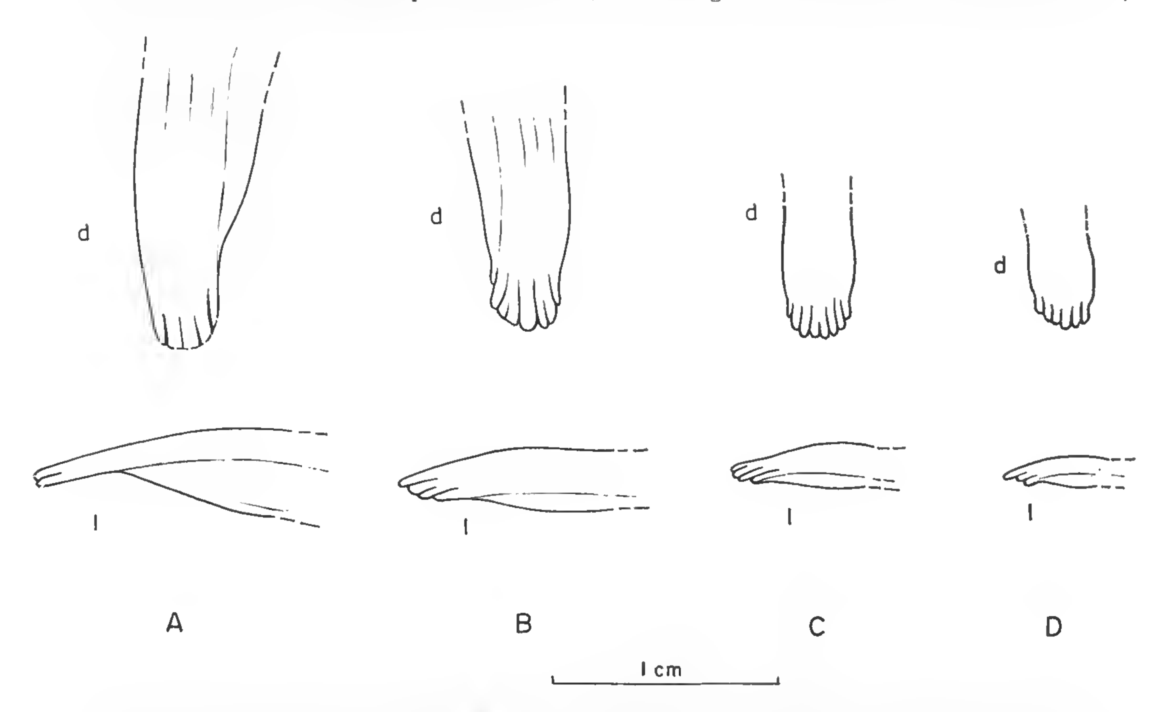



Fig. 11. — *Casea rutena* n. sp., MNHN MCL-2. A, première dent supérieure gauche ; B, huitième dent supérieure gauche ; C, douzième dent supérieure gauche ; D, quinzième dent supérieure gauche. × 3. d, vue dorsale ; l, vue latérale.

la dernière dent est suivie d'une zone un peu lacuneuse, mais qui paraît trop courte pour avoir contenu une dent. Toutes les autres sont dans un grand état de fraîcheur, compte non tenu des altérations consécutives à la préparation.

Ces dents sont de hauteur décroissante de l'avant vers l'arrière, comme cela semble avoir été le cas général dans la famille. Les éléments prémaxillaires ont un diamètre décroissant de la base vers le sommet (en fait, la section en est plus quadrangulaire que circulaire), sommet qui est spatulé ; les dents suivantes ont une base épaisse toujours plus ou moins quadrangulaire, suivie d'un élargissement bulbeux antéro-postérieur, au-dessus duquel la dent s'amincit brutalement du côté lingual et devient spatulée.

La partie spatulée de la couronne se divise en cinq à huit cuspules, ceux-ci étant moins nombreux et moins nets sur les dents antérieures, tandis que le nombre maximum est atteint sur les dents maxillaires du milieu de la rangée. La base des dents est cannelée.

Les dents inférieures étaient manifestement plus petites ; seules les 7 dernières droites sont visibles par leur base, la dernière se situant juste en arrière de la quinzième dent supérieure.

Rappelons qu'il n'y avait que 13 dents chez *Casea broilii* (dont 2 dans le prémaxillaire), et que ces dents ne portaient que trois cuspules ; le plus grand nombre de cuspules a, jusqu'ici, été observé chez *E. tecton* (cinq à sept) qui possède 10 dents (dont 2 dans le prémaxillaire). Enfin les dents prémaxillaires des différentes espèces de Caséidés ont été figurées sans cuspules. *Casea rutena* est donc primitive par le nombre relativement élevé de dents prémaxillaires ; mais les dents maxillaires apparaissent comme les plus spécialisées de la famille, à moins qu'elles ne soient seulement les mieux conservées.

## Appareil hyobranchial
(Fig. 12 et 13, pl. I, B)

Très bien conservé, il était posé sur la face ventrale du crâne, mais restait séparé du palais par une épaisseur de gangue. L'écrasement du crâne l'avait un peu déporté vers la droite, le « cératobranchial » gauche étant en même temps sorti de son articulation. Le « cératobranchial » droit, repoussé sous la mandibule, a été laissé en place ; tout le reste de l'appareil a été enlevé pour permettre le dégagement du palais.

On distingue une partie impaire médiane (b m i) rapidement divisée en deux branches, et deux baguettes paires (c). Sur la face ventrale, l'extrémité antérieure de la partie impaire est rugueuse et donnait évidemment attache à une partie cartilagineuse qui doit avoir été le processus lingual ou entoglosse (l). Cette rugosité se prolonge un peu à droite comme à gauche ; il s'y insérait peut-être une corne cartilagineuse.

Derrière cette partie rugueuse, et toujours sur la face ventrale, l'os s'étale en une barre transversale épaisse dont les deux extrémités latérales se terminent par une large surface articulaire ovoïde sur laquelle s'attachaient les baguettes osseuses paires. Derrière cette surface articulaire se trouve une fossette bien délimitée.

Encore plus en arrière, l'os se prolonge par deux lames allongées, largement séparées l'une de l'autre par la partie médiane de la barre transversale. Sur le bord de cette partie médiane se trouve un sillon profond (s v) dont la lèvre ventrale déborde légèrement vers

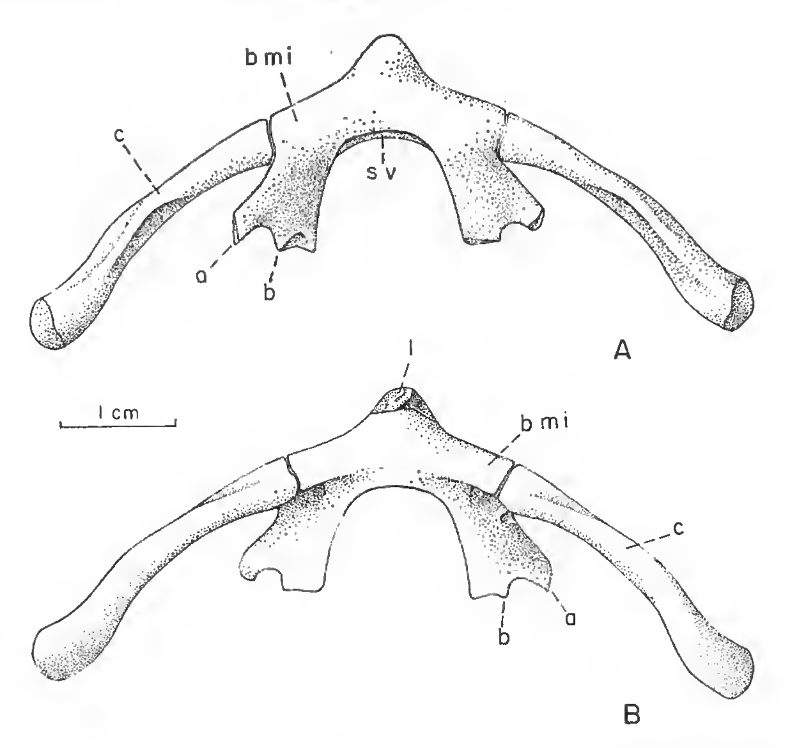



Fig. 12. — *Casea rutena* n. sp., MNHN MCL-2. Appareil hyobranchial. A, vue dorsale ; B, vue ventrale. × 1,5.
a, b, surfaces articulaires ; b m i, branche médiane impaire ; c, branche latérale paire ; l, surface d'attache de la lingule ; s v, sillon ventral.

l'arrière la lèvre dorsale, de sorte que ce sillon est invisible en vue ventrale ; il devait supporter un élément cartilagineux.

Au contraire de la barre transversale, les deux branches droite et gauche sont aplaties, et bifurquées distalement (a et b), la bifurcation médiale étant elle-même concave à son extrémité, d'où un aspect très légèrement bifide. La face dorsale de cette extrémité concave est faiblement déprimée. La partie latérale de la bifurcation se termine, elle, par une très étroite cavité, disposée dans le sens longitudinal.

Quant aux baguettes latérales (c), elles ont la forme de tiges longues, grêles, légèrement tordues sur leur axe, et très divergentes. L'extrémité antérieure en est plus forte que l'extrémité postérieure ; entre les deux, l'os s'amincit notablement. Cette partie amincie présente une section triangulaire, les angles étant constitués par trois crêtes, l'une née ventralement et devenant latérale, l'autre née dorso-médialement et devenant dorsale, et enfin une médiale ; entre ces crêtes l'os est convexe sur la face ventrale, concave sur les deux autres faces.

Cet appareil hyobranchial ressemble beaucoup à celui figuré pour *E. tecton* (Olson, 1968, fig. 4 E, F), si ce n'est que l'ensemble est ici plus grêle, et que les contours et extrémités des os sont mieux délimités ; par ailleurs, les extrémités postérieures de la partie

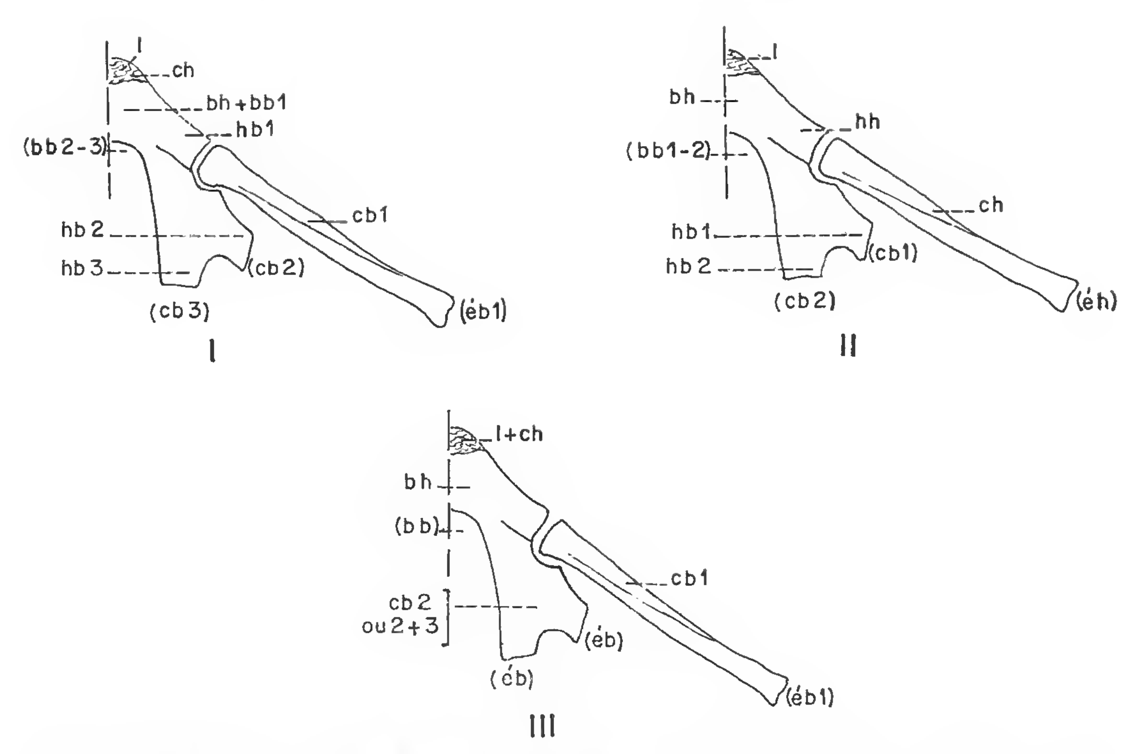



Fig. 13. — *Casea rutena* n. sp., MNHN MCL-2. Différentes interprétations de l'appareil hyobranchial schématisé.
bb, basibranchial ; bh, basihyal ; cb, cératobranchial ; ch, cératohyal ; éb, épibranchial ; éh, épihyal ; hb, hypobranchial ; hh, hypohyal ; l, surface d'insertion de la lingule.

médiane ne semblent pas avoir été bifurquées chez *E. tecton* ; mais toutes ces différences peuvent ne provenir que de l'état d'ossification.

Trois interprétations de ces structures, telles qu'elles sont présentées dans les schémas ci-dessus (fig. 13), nous paraissent possibles. Dans la première hypothèse, sur la facette rugueuse immédiatement latérale à l'insertion de la lingule se serait attaché un cératohyal cartilagineux, la partie centrale de la barre transversale représentant la copula constituée par l'union des basihyaux ; on peut admettre que les basibranchiaux cartilagineux s'attachaient dans le sillon déjà signalé à l'arrière de la copula. Les extrémités latérales de la barre transversale, ou hypobranchial 1, s'articulaient avec les baguettes osseuses qui représenteraient alors les cératobranchiaux 1, éléments de l'appareil hyobranchial les plus souvent ossifiés chez les Reptiles. Enfin les branches postérieures bifurquées seraient constituées par l'union des hypobranchiaux 2 et 3, sur lesquels se seraient articulés les cératobranchiaux 2 et 3 cartilagineux.

Cette interprétation crée une situation exceptionnelle, en ce sens qu'elle fait intervenir trois arcs branchiaux en plus de l'arc hyoïde proprement dit ; mais, comme le souligne Romer (1956), une telle situation a bien dû exister chez les Reptiles primitifs, puisqu'on

la connaît actuellement chez les Monotrèmes, chez qui, comme dans cette première hypothèse, les hypobranchiaux 2 et 3 sont ossifiés et liés aux basibranchiaux cartilagineux.

Mais il n'est pas impossible — deuxième hypothèse — que les baguettes osseuses latérales aient été en contact avec le stapes, ce qui en ferait nécessairement des cératohyaux : rappelons en effet que le stapes et l'arc hyoïde font partie du même arc branchial des Vertébrés. Ce cas est représenté par exemple chez les Milleretidae (Gow, 1971) et chez *Lystrosaurus* (Barry, 1968), et par ailleurs nous rapproche davantage de la situation mammalienne [1]. Mais, en l'absence de certitude quant au contact des tiges latérales et du stapes, elle est moins vraisemblable, en ce sens que les cératohyaux sont moins souvent ossifiés que les cératobranchiaux.

Enfin la troisième hypothèse correspond à l'interprétation d'Olson pour l'appareil hyobranchial d'*E. tecton*. Elle rend mieux compte peut-être de la large divergence des deux baguettes latérales, mais moins bien de la présence de facettes aux extrémités de ces branches (il est vrai que sur ces facettes ont pu s'insérer des épibranchiaux), ainsi que de leur bifurcation chez *C. rutena*.

Les éléments de l'appareil hyobranchial ne sont connus chez aucun autre Pélycosaure. Chez le Cotylosaure *Limnoscelis*, Williston a signalé l'existence de deux baguettes trapues interprétées comme des cératobranchiaux ; et c'est sous cette forme que l'appareil hyobranchial est connu chez de nombreux Reptiles fossiles. Chez les Reptiles actuels, un degré d'ossification équivalent à ce que nous avons ici n'est guère connu que chez les Tortues — ressemblance d'ailleurs signalée par Olson ; c'est donc avec ces formes que les analogies sont le plus aisées à établir, bien que les hypobranchiaux y soient parfois individualisés.

## SQUELETTE AXIAL

### Vertèbres cervicales
(Fig. 14, pl. II, B et III, B)

Six vertèbres sont conservées, plus le proatlas.

Le **proatlas,** présent des deux côtés, forme un ovale allongé, assez plat, légèrement convexe dorsalement et concave ventralement. Il présente, sur le bord latéral de la face dorsale, un crochet dirigé vers l'arrière.

Son articulation sur l'exoccipital n'est pas claire : il s'adosse actuellement, et des deux côtés, sur le bord postérieur de cet os. Mais il est probable que, sur le vivant, l'articulation se faisait avec une petite surface plane située dorsalement par rapport à la profonde concavité de l'os. Vers l'arrière, il s'appuie sur l'arc neural de l'atlas, mais le contact reste également très réduit.

Le proatlas n'a été figuré ni mentionné par aucun auteur, sauf par Stovall, Romer et Price (1966) qui signalent chez *Cotylorhynchus romeri* l'existence d'une facette articulaire sur l'arc neural de l'atlas, facette destinée à cet élément, mais le proatlas lui-même

1. Chez les Mammifères, les arcs 2 et 3 constituent ce que l'on appelle le cartilage thyroïde, non ossifié et non segmenté ; l'arc branchial 1 est représenté, lui, par le tyrohyal.

n'est pas conservé. Au contraire, chez *E. tecton*, Olson mentionne la liaison de l'arc neural de l'atlas et de l'exoccipital, ce qui semble exclure la présence d'un proatlas.

Le premier élément vertébral est un anneau incomplet, représentant l'intercentre de l'**atlas**, qui emboite ventralement le condyle occipital. C'est un élément massif, à surface rugueuse ; il porte de chaque côté et toujours ventralement une très courte apophyse terminée par une cavité circulaire pour le capitulum de la première côte cervicale. Juste au-dessus de cette cavité, et sans qu'aucune trace de soudure ne soit discernable (sauf une rugosité), se trouve la courte apophyse transverse dirigée ventralement et terminée, elle aussi, par une fosse circulaire pour le tuberculum de la même côte. Autrement dit, l'arc neural de l'atlas, qui porte ce tuberculum, est entièrement soudé à l'intercentre de l'atlas, qui supporte le capitulum : cette situation est différente de celle connue chez *Cotylorhynchus romeri* [1], comme d'ailleurs chez les autres Pélycosaures où ces deux éléments restent indépendants, l'arc neural se reliant plutôt au pleurocentre, comme d'ailleurs sur les vertèbres suivantes. L'arc neural lui-même est aplati, normalement indépendant de son symétrique ; il s'étire à peine vers l'avant à la rencontre du proatlas, mais longuement vers l'arrière à la rencontre de la prézygapophyse de l'axis, en passant par-dessus l'anneau intermédiaire. Il ne semble pas y avoir eu contact entre cet arc neural et le condyle occipital (contrairement à ce qui est décrit chez *Dimetrodon*), mais médialement doit exister un contact avec le pleurocentre de l'atlas. Latéralement à la postzygapophyse est un crochet dirigé vers l'arrière (comme sur le proatlas) ; un tel crochet, mais beaucoup plus long, est figuré sur l'atlas de *Dimetrodon* et d'*Ophiacodon* ; il serait, selon Romer et Price, associé à un muscle interarticulaire.

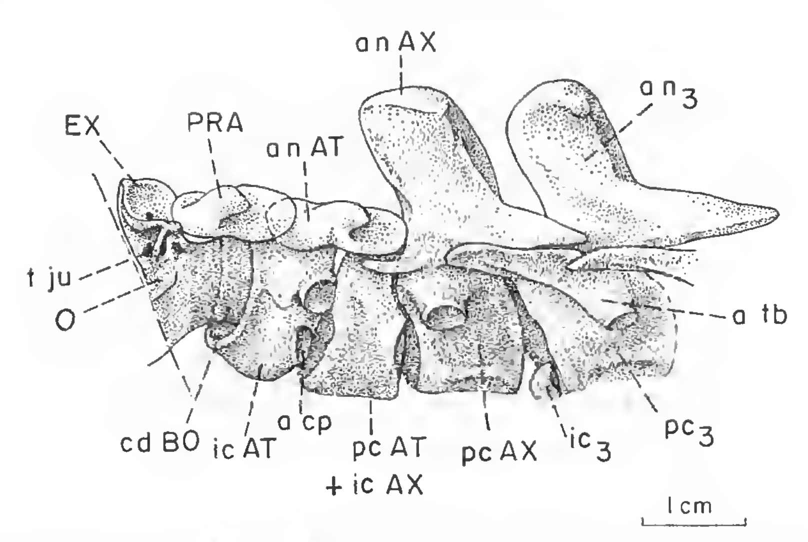



Fig. 14. — *Casea rutena* n. sp., MNHN MCL-2. Vertèbres cervicales, vue latérale gauche. 5/4.
AT, atlas ; AX, axis ; BO, basioccipital ; EX, exoccipital ; O, voir texte, p. 160 ; PRA, proatlas. a n, apophyse neurale ; a cp, apophyse transverse pour le capitulum de la côte ; a tb, apophyse pour le tuberculum de la côte ; cd, condyle ; ic, intercentre ; pc, pleurocentre ; t ju, trou jugulaire.
Erratum : au lieu de pc AT + ic AX, lire ic AX.

1. Le seul Caséidé où les vertèbres cervicales soient bien conservées.

Vient ensuite un large anneau constitué exclusivement, semble-t-il, par l'intercentre de **l'axis** ; il s'étrécit en effet notablement vers la face dorsale, après détachement de la courte apophyse destinée au capitulum de la côte axiale.

Quant au pleurocentre de l'atlas, il doit être représenté par un élément médian, visible entre les deux arches neurales de l'atlas, et concave dorsalement ; il devait entrer en contact à l'avant avec le basioccipital, à l'arrière avec le pleurocentre de l'axis. En raison de la présence de l'apophyse neurale horizontale de l'atlas, il nous est impossible de dire s'il y avait ou non union de ce pleurocentre de l'atlas et de l'intercentre de l'axis.

Rappelons que ces deux éléments restent distincts chez les Pélycosaures, Caséidés inclus, sauf chez *Ophiacodon*. Mais il apparaît presque certain que le pleurocentre de l'atlas n'atteignait pas ici la surface ventrale, comme chez *Ophiacodon*, et à l'inverse de *Dimetrodon*. Rappelons que la situation n'était pas claire chez *Cotylorhynchus romeri*, mais Romer et Price écrivent que chez *Casea broilii* l'atlas atteignait la surface ventrale.

En résumé, la fusion de l'arc neural de l'atlas avec son intercentre représente une disposition spécialisée, tandis que le contact ventral des deux intercentres de l'atlas et de l'axis peut être considéré comme primitif ; de toutes façons il n'existe aucun exemple connu, chez les Pélycosaures, d'un développement si important de l'intercentre de l'axis, qui apparaît aussi large, ventralement, que le pleurocentre correspondant.

Celui-ci suit immédiatement l'anneau décrit ci-dessus. Son relief ventral en est très délicatement modelé, avec une crête ventrale aiguë, bordée latéralement de sillons et de crêtes moins accusées. Allongé, il était certainement amphicœle. Antérolatéralement se détachent les massives apophyses transverses de l'arc neural ; leur orientation est tout à fait parallèle à celles de l'atlas, ce qui ne paraît pas avoir été le cas chez *Cotylorhynchus romeri*. Quant à l'apophyse neurale, elle est remarquablement robuste et courte, convexe à son extrémité dorsale ; celle-ci a une forme triangulaire à pointe antérieure. Sa face dorsale s'excave avant de se diviser en deux branches très divergentes, chacune conduisant à la postzygapophyse ; ces dernières sont relativement étroites et longues. Les prézygapophyses passent, nous l'avons vu, en dessous des postzygapophyses de l'arc neural de l'atlas, avec lesquelles elles s'articulent normalement ; leurs surfaces articulaires sont horizontales. Chez *Cotylorhynchus romeri*, l'épine neurale est relativement plus étalée dorsalement.

A la **troisième vertèbre cervicale**, l'intercentre reste encore séparé du pleurocentre correspondant ; il se termine latéralement juste après l'indentation destinée à l'articulation de la troisième côte. Sur la vertèbre suivante, l'intercentre est soudé au pleurocentre, et la zone articulaire pour le capitulum est moins nettement délimitée. Elle doit se situer entre l'extrémité latérale de l'intercentre et le rebord arrondi du pleurocentre. Les pleurocentres 3 à 6 sont allongés ; leur crête ventrale s'atténue de l'avant vers l'arrière, mais le modelé de ces éléments reste très nerveux. Les arcs neuraux 3 et 4 ont approximativement les mêmes dimensions que celui de l'axis, les arcs 5 et 6 sont incomplets. Les postzygapophyses semblent s'étaler de plus en plus au fur et à mesure que l'on progresse vers l'arrière ; les apophyses transverses s'allongent également de la troisième à la sixième vertèbre ; sur la troisième, elles se dirigent nettement vers l'arrière, tandis que sur la sixième, elles se dirigent aussi nettement vers l'avant ; les apophyses transverses des quatrième et cinquième vertèbres sont encore masquées par la gangue. Toutes ces particularités se retrouvent chez *Cotylorhynchus romeri*.

### Côtes
(Pl. III, B)

Six côtes cervicales sont partiellement conservées de chaque côté. Les premières sont courtes et très aplaties, les suivantes s'allongent et s'épaississent légèrement. Larges proximalement, elles subissent un étrécissement au tiers de leur longueur environ, à partir de quoi elles s'élargissent doucement vers l'extrémité distale. Elles sont bicéphales, les deux têtes étant, sur les premières côtes, à peine séparées par une échancrure ; mais vers l'arrière le capitulum s'étire et s'arrondit tandis que le tuberculum reste plat et plus court. Un crochet fait saillie dorsalement, légèrement en arrière de l'union des deux têtes.

Aucune côte cervicale complète n'est figurée pour les Caséidés. Olson mentionne seulement (1954) que chez *Casea nicholsi*, ces côtes ont une tête large et une tige courte, étrécie distalement et quelque peu recourbée, ce qui ne correspond pas à ce que nous voyons ici : en 1962, le même auteur figure la partie proximale des côtes cervicales $n^{os}$ 2, 3 et 6 de *Cotylorhynchus hancocki* ; il semble qu'elles soient relativement moins larges qu'ici ; enfin dans sa publication de 1968 (fig. 22 D), on aperçoit la naissance de la deuxième côte cervicale de *E. tecton*, dont le dessin semble au contraire très voisin de celui des côtes de *Casea rutena*.

## SQUELETTE APPENDICULAIRE

### Ceinture scapulaire
(Fig. 15)

A la colonne cervicale était encore attaché l'arc formé par les deux clavicules et l'interclavicule pro parte.

L'**interclavicule** n'est représentée que par sa partie antérieure transversale, le manche postérieur manquant presque totalement ; encore les bords en sont-ils légèrement altérés, et la branche droite incomplète. Enfin l'extrémité tout à fait antérieure et médiane a été quelque peu altérée ; mais il semble bien que l'os formait une courte proéminence avant de s'étaler sur les côtés, si bien que cette partie antérieure — ou claviculaire — de l'interclavicule devait former un losange très aplati comme chez certains Ophiacodontes.

Chez les Caséidés figurés par Olson, cette partie est au contraire triangulaire, par absence de proéminence antérieure ; mais il semble que l'os ne soit intact que chez *E. tecton*. En outre, l'étalement latéral est, chez ces différentes formes, moins accentué qu'ici par rapport à la largeur antéro-postérieure, et rappellerait davantage le cas des Sphénacodontes ; à notre connaissance, l'interclavicule n'a pas été figurée chez les Édaphosaures, mais si l'on en juge par les proportions des clavicules, elle devait être nettement plus large antéro-postérieurement.

Cette partie antérieure est actuellement, en vue dorsale, légèrement concave en toutes directions, le nez de l'os se relevant d'environ 10° par rapport à la naissance du manche, les ailes se relevant d'environ 20° par rapport au plan médian. Ces angles sont donc parti-

culièrement faibles, et il est vraisemblable qu'un aplatissement secondaire est intervenu. D'ailleurs Olson, après Stovall, Romer et Price, suggère que la partie antérieure de l'os était fortement incurvée chez les Caséidés, incurvation qui serait encore perceptible sur les échantillons de *Cotylorhynchus romeri*, mais qui aurait été secondairement atténuée dans les autres cas. Cette surface dorsale ne présente pas de relief particulier, si ce n'est une légère dépression longitudinale médiane.

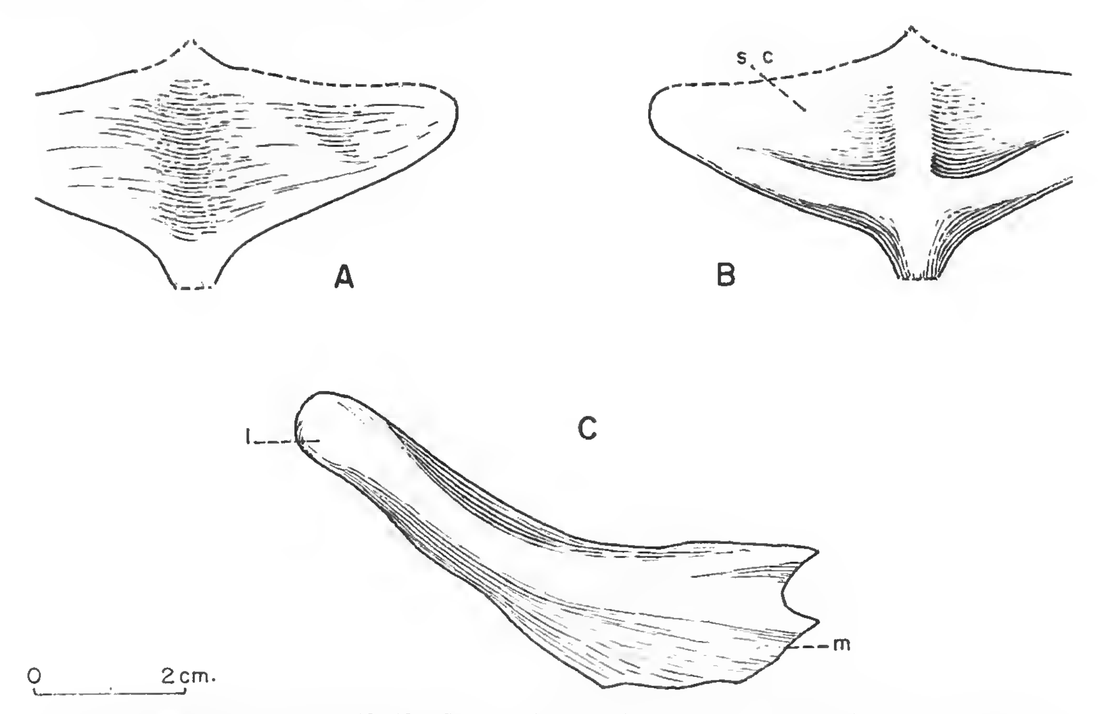



Fig. 15. — *Casea rutena* n. sp., MNHN MCL-2. A, interclavicule, vue dorsale ; B, la même, vue ventrale ; C, clavicule droite, vue ventrale. × 1.
l, extrémité latérale de l'os ; m, bord mésial engrené dans son symétrique ; s c, surface claviculaire.

La surface ventrale présente, au niveau du bord postérieur des ailes, deux côtes puissantes s'amincissant légèrement vers les extrémités latérales de l'os : ces côtes limitent, postérieurement, de vastes surfaces où s'inséraient les clavicules. Contrairement à ce qui a été figuré chez les autres Pélycosaures, mais comme chez les autres Caséidés, il n'y a donc que deux quadrants sur la face dorsale ; les quadrants postérieurs, d'ailleurs toujours plus petits que les quadrants antérieurs, et destinés à l'insertion de la partie antérieure du muscle pectoral, sont absents ici ; ce muscle devait s'attacher sur le bord même des ailes, ainsi que sur le manche ; le départ du manche s'annonce très étroit et mince.

L'interclavicule de *Casea broilii* est inconnue, et les indications données par Romer et Price pour cet élément furent, soit déduites de ce que les auteurs connaissaient chez les Édaphosaures, soit tirées d'une interclavicule « of somewhat doubtful association ».

La **clavicule** droite est complète, la clavicule gauche est interrompue au voisinage de l'extrémité proximale.

Ce sont des os assez grêles, peu étalés dans leur partie interclaviculaire où l'os est mince, à moitié plus étroits sur la branche latérale où l'os devient plus épais. Cette clavicule est faiblement incurvée, tant dorso-ventralement que médio-latéralement ; il est certain que, comme pour l'interclavicule, il y a eu aplatissement secondaire. La branche latérale a subi des deux côtés une cassure au même niveau, cassure à partir de laquelle la courbure vers le haut s'accentue brutalement.

La partie médiale ou interclaviculaire est plane ventralement, sans doute concave dorsalement. Elle rejoint sa symétrique, sous l'interclavicule, par une suture en dents de scie. Le bord antérieur de l'os est, à ce niveau, non arrondi, mais aigu.

La branche latérale est presque plane dorsalement, convexe ventralement, convexité qui s'atténue vers l'extrémité proximale de l'os. Cette extrémité présente un contour doucement arrondi et non étréci. Elle porte, du côté dorsal et sur sa moitié antéro-médiale, une surface ovale, irrégulière, correspondant sans doute à l'attache du cleithrum ; mais le bord postérieur ne montre pas de sillon correspondant à son engrènement sur l'omoplate, comme chez *Cotylorhynchus romeri*. La surface ventrale de cette clavicule présente des stries longitudinales.

Comme l'interclavicule, la clavicule de *Casea broilii* est inconnue. Celle de *Cotylorhynchus romeri* décrite et figurée par Stovall, Romer et Price présente une certaine ressemblance générale avec celle qui nous occupe ici ; toutefois, l'os y est proportionnellement encore plus grêle, avec un moindre étalement distal ; la courbure de l'os y est au contraire plus accentuée. Les clavicules de *Cotylorhynchus hancocki* et *bransoni* figurées par Olson, assez voisines l'une de l'autre, semblent assez différentes de celle de l'espèce-type : par rapport au même os de *Casea rutena*, on constate une plus grande similitude de proportions qu'on ne trouvait avec *Cotylorhynchus romeri* — quoique l'os soit ici un peu plus étalé distalement —, une courbure aussi faible, et la même forme arrondie de l'extrémité distale ; mais la saillie postérieure figurée par Olson à mi-longueur de ces os n'est pas observable chez *Casea rutena* ; inversement, il ne semble pas y avoir eu chez ces espèces de *Cotylorhynchus*, pas plus d'ailleurs que chez aucun autre Caséidé ni Pélycosaure, l'entrecroisement médian des deux clavicules que l'on a décrit ici. En résumé la clavicule de *Casea rutena* paraît, comme l'interclavicule, assez bien individualisée.

Et, comme l'interclavicule, la clavicule des Caséidés ressemblerait plutôt à celle des Ophiacodontes qu'à celle des Édaphosaures, où l'étalement distal et, par suite, la courbure proximo-distale sont considérablement plus accentués. Ceci avait d'ailleurs été remarqué par Stovall, Romer et Price, mais Olson maintient l'existence d'une ressemblance étroite, à cet égard, avec les Édaphosaures.

### Avant-bras gauche
(Fig. 16 et 17, pl. IV)

L'avant-bras et la main gauches furent trouvés à proximité immédiate des vertèbres cervicales ; il paraît donc raisonnable de les considérer comme ayant appartenu au même individu.

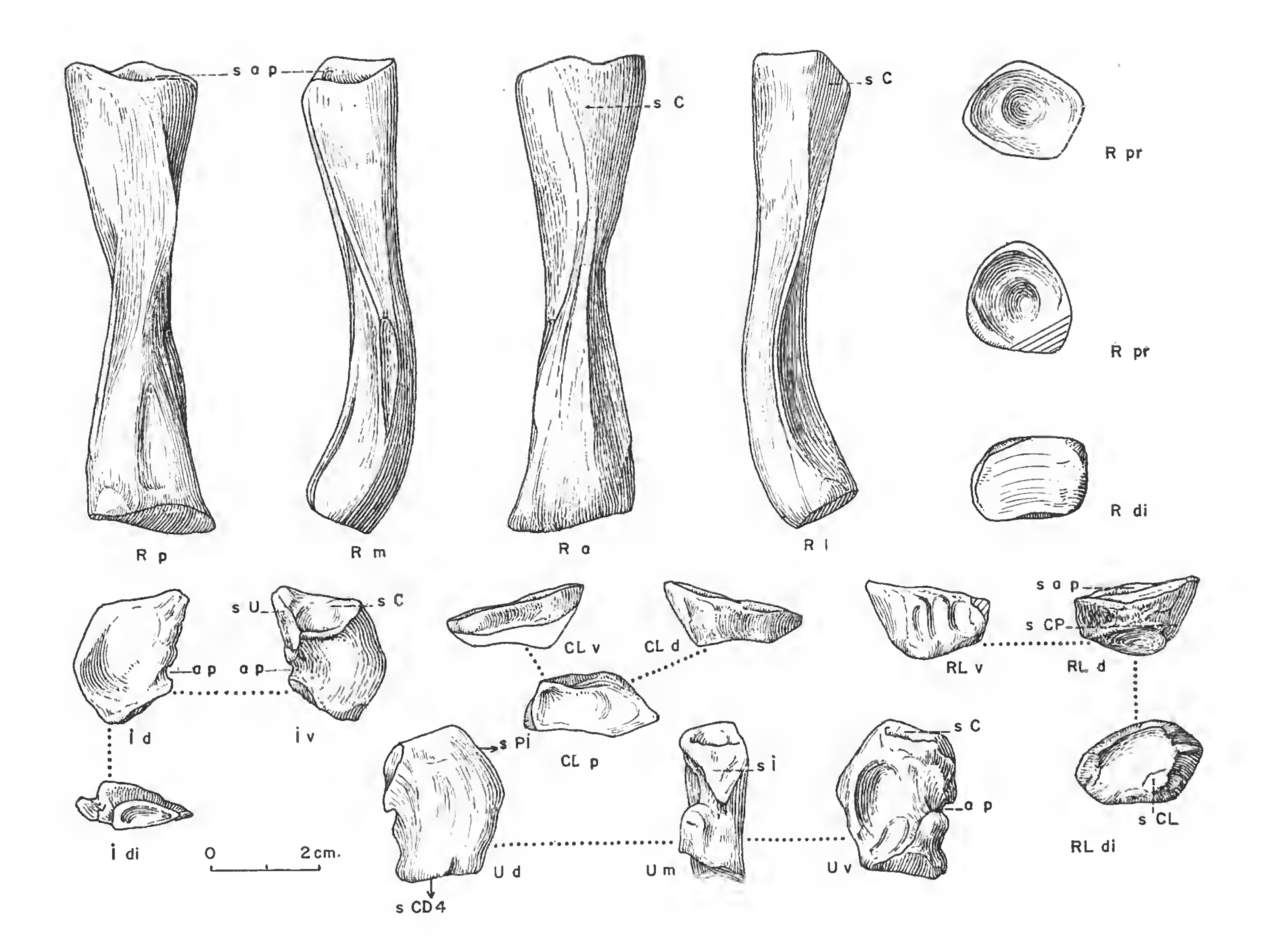
Le **radius** est complet et bien conservé ; il se peut toutefois que la courbure de l'os en vue latérale ait été artificiellement accentuée, ainsi que la compression médio-latérale de l'os que l'on observe sur l'échantillon. Ces caractéristiques ont, en conséquence, été atténuées sur la figure 16. Il ne semble pas que la partie distale de l'os ait subi de déformation appréciable.

Le radius est un os relativement grêle, avec une diaphyse étroite et des épiphyses modérément élargies. L'extrémité proximale est actuellement subcirculaire, mais puisque nous avons estimé qu'il y avait eu compression, celle-ci a été légèrement modifiée ; sa surface est déprimée en une cuvette faiblement inclinée en direction médiale ; les bords de cette cuvette ne sont pas tout à fait intacts, en particulier le coin antéro-dorsal a été quelque peu endommagé. L'extrémité distale est subovale, limitée dorsalement par un bord convexe, ventralement par un bord à peu près plan ; la surface distale, destinée au radial, est elle-même presque plane.

La face antérieure (ou dorsale) présente proximalement une côte médiane qui s'accentue vers le milieu de la diaphyse, puis s'atténue pour se perdre vers le bord latéral de l'extrémité distale. Cette face dorsale se trouve donc actuellement divisée, dans sa moitié proximale, en deux faces convexes et très peu obliques, tandis que, par disparition de cette côte, elle n'est plus, dans sa moitié distale, que régulièrement convexe. Nous estimons cependant que, par le même effet de compression, cette côte a été artificiellement accentuée, et les faces latérale et médiale corrélativement redressées.

La face postérieure (ou ventrale), telle que nous l'avons reconstituée, aurait été bordée de chaque côté par une crête : la crête latérale ne débute en fait qu'un peu avant la mi-longueur de l'os (au-dessus d'elle, le bord latéral est arrondi), puis elle se projette en une lame saillante (comme chez *Caseopsis agilis* ?), qui semble disparaître subitement avant l'extrémité distale. La crête médiale, elle, naît dès l'extrémité proximale ; aiguë, légèrement oblique, elle se divise à peu près à mi-longueur pour cerner une gouttière qui se ferme avant l'extrémité distale. Cette face postérieure est plane en haut, costée à mi-longueur par une côte qui se divise rapidement en deux branches séparées par un fin sillon, la branche latérale étant la plus saillante ; à ce niveau distal, la face postérieure présente donc une double convexité assez légère. Toujours distalement et sur la moitié latérale se trouve une petite bosse grossièrement triangulaire, qui correspond peut-être à cette « developed area », caractéristique du groupe, que signalent ROMER et PRICE.

Ce radius tranche sur celui des Caséidés en général, typiquement court et trapu (OLSON, 1968) ; celui de *Casea broilii*, toutefois, paraît de proportions peu différentes de celles de notre échantillon ; en fait, si l'on se réfère à la figuration de cet os par ROMER et PRICE, on constate qu'il est même plus étroit proximalement que celui de *Casea rutena*. Avec les autres espèces où cet os est connu, la comparaison est plus difficile : pour *Casea nicholsi*, nous n'avons qu'un schéma, qui indique un os très trapu. Chez *Cotylorhynchus romeri*, l'os est encore plus trapu (bien que ses proportions varient un peu selon les auteurs) ; d'autre part, son extrémité proximale paraît aplatie et curieusement plus large que l'extrémité distale, et le rétrécissement diaphysaire y est moins important ; mais il n'est pas possible de suivre la description de cet os par STOVALL, ROMER et PRICE, sur le radius de *Casea rutena*. Enfin, pour *Cotylorhynchus hancocki* et *bransoni*, nous n'avons guère que des schémas qui indiquent des proportions voisines de celles de l'espèce-type. Le radius de *Caseopsis agilis* présenterait la même arête saillante sur le bord latéral, mais ses proportions parais-



s a p
s C
s C
R pr
R pr
R di
R p
R m
R a
R l
s U
s C
a p
a p
i d
i v
CL v
CL d
CL p
s a p
s CP
RL v
RL d
s Pi
s i
s C
a p
s CL
RL di
i di
0
2 cm.
U d
U m
U v
s CD4

sent identiques à celles de *Casea nicholsi* ; ceci est vrai également du radius d'*E. tecton*. Quant au radius des Édaphosaures, la description qu'en donnent Romer et Price correspond assez bien à ce que l'on peut observer sur notre fossile, mais l'os y est évidemment plus massif.

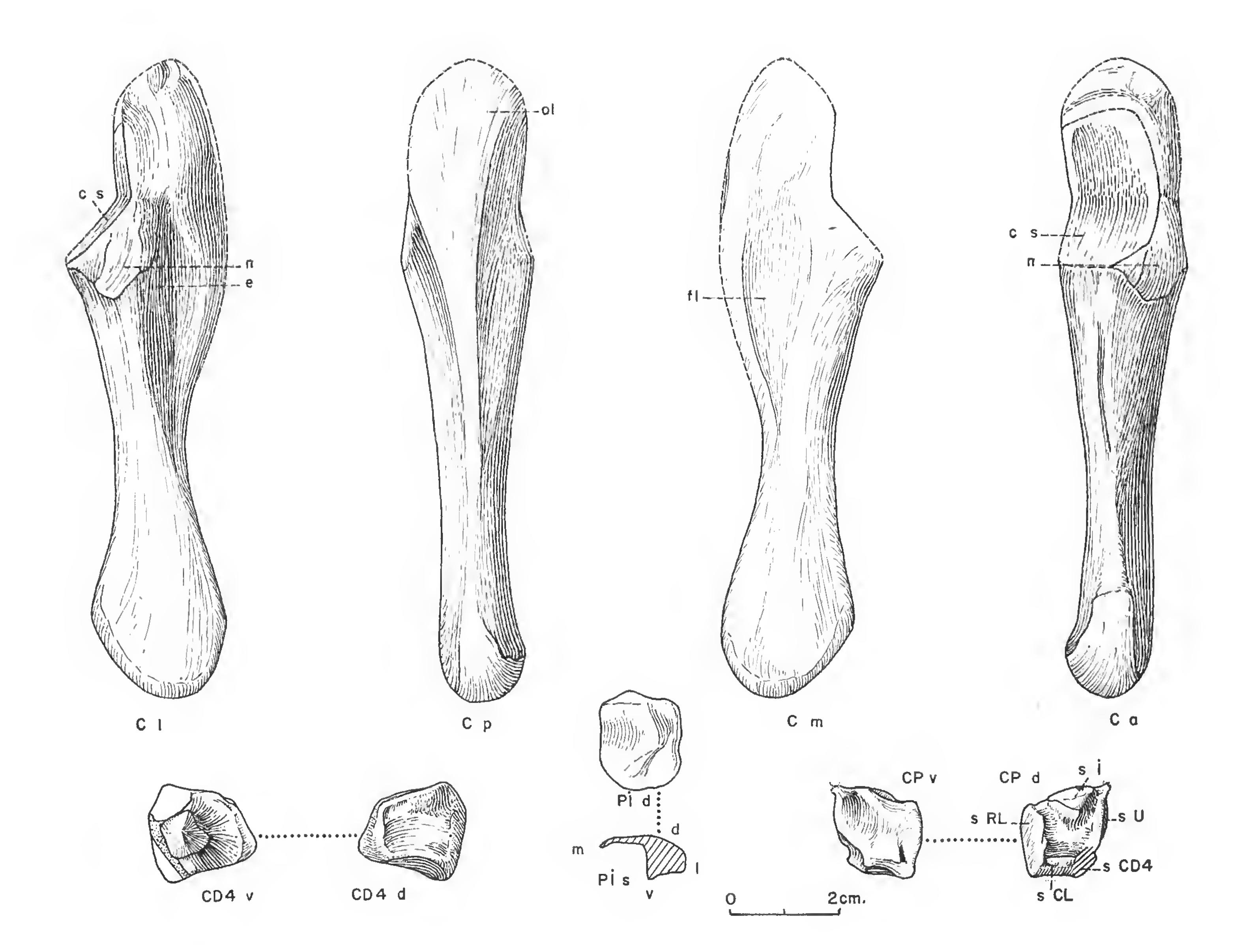
Le **cubitus** est lui aussi relativement grêle pour un Caséidé : la largeur de l'extrémité distale représente moins du tiers de la longueur de l'os (mesurée à partir de la cavité sigmoïde), comme chez *Casea broilii*, tandis qu'elle atteindrait 40 % de cette longueur chez *Casea nicholsi* par exemple. Sa longueur totale est supérieure à la longueur du crâne (les deux dimensions sont grossièrement équivalentes sur les figurations du squelette de *Casea broilii* et *Cotylorhynchus romeri*), alors que chez tous les autres Pélycosaures figurés, Édaphosaures inclus, le cubitus est toujours plus court que le crâne. Ce point ne fait que traduire la petitesse relative du crâne des Caséidés.

L'os a été quelque peu écrasé médio-latéralement, comme le radius ; en outre il a été brisé au milieu de la diaphyse, et le raccordement des deux moitiés n'est pas parfait ; par suite, la longueur reconstituée de l'os est sujette à quelque erreur. Enfin la couche osseuse externe manque sur l'olécrane ainsi que sur une partie de la face postérieure de l'os, et le bord médial de la cavité sigmoïde a été endommagé.

L'olécrane semble avoir été complètement ossifié ; Romer et Price suggèrent, dans leurs généralités sur les Pélycosaures, que ceci n'est réalisé que chez les formes pleinement adultes, mais en 1966 Stovall, Romer et Price estiment que l'ossification était terminée précocement chez les Caséidés ; il est difficile d'en décider ici. Cet olécrane est très développé, puisqu'il représente presque le quart de la longueur de l'os. La cavité sigmoïde est très ouverte, ses deux faces formant un angle de 120° à 125°, et la partie supérieure regardant à peu près directement du côté médial. Elle est prolongée, sur la face antéro-latérale, par un méplat rugueux (fig. 15, n) au-dessous duquel devait s'appuyer le radius. Sur la face latérale, la cavité correspondant à l'insertion du muscle extenseur est particulièrement profonde ; elle se prolonge même en gouttière vers le haut, mais ceci doit être le résultat de l'écrasement. Sur la face postéro-latérale, une côte pincée prolonge l'olécrane vers le bas et se poursuit en s'atténuant et en formant un bord arrondi jusqu'à l'extrémité distale de l'os. Sur le bord antéro-médial, la crête ulnaire aiguë s'étend jusqu'à mi-longueur de l'os. Enfin, du côté postéro-médial, la surface d'insertion du muscle fléchisseur est beaucoup moins profondément excavée que celle du muscle extenseur. Sur la moitié distale de

Fig. 16. — *Casea rutena* n. sp., MNHN MCL-2. Radius gauche et éléments du carpe gauche. × 9/10. CL d, central distal, vue dorsale ; CL p, le même, vue proximale ; CL v, le même, vue ventrale ; I d, intermédiaire, vue dorsale ; I di, le même, vue distale ; I v, le même, vue ventrale ; R a, radius, légèrement redressé, vue antérieure ; R di, le même, vue distale ; R l, le même, vue latérale ; R m, le même, vue médiale ; R p, le même, vue postérieure ; R pr, le même, vue proximale après redressement ; R pr', le même, avant redressement ; RL d, radial, vue dorsale ; RL di, le même, vue distale ; RL v, le même, vue ventrale ; U d, ulnaire, vue dorsale ; U m, le même, vue médiale ; U v, le même, vue ventrale.

a p, encoche pour le passage de l'artère perforante ; s a p, surface articulaire proximale ; s C, surface d'articulation pour le cubitus ; s $CD_4$, surface d'articulation pour le quatrième carpien distal ; s CL, surface d'articulation pour le central latéral ; s CP, surface d'articulation pour le central proximal ; s I, surface d'articulation pour l'intermédiaire ; s Pl, point d'attache du pisiforme ; s U, surface d'articulation pour l'ulnaire.



c s
n
e
C l
ol
C p
fl
C m
c s
n
C a
CD4 v
CD4 d
Pi d
d
m
l
Pi s
v
CP v
CP d
s i
s RL
s U
s CD4
s CL
0
2cm.

l'os, la surface antéro-latérale est plane ou légèrement concave, la surface postéro-médiale légèrement convexe. La surface articulaire distale est légèrement convexe en tous sens ; elle remonte donc de chaque côté, mais davantage du côté médial qui se loge dans la concavité de l'intermédiaire. Les rugosités ligamentaires ne sont évidemment pas conservées sur la partie proximale de l'os, et elles ne sont par très marquées sur la partie distale ; mais peut-être cela provient-il de la conservation imparfaite de la surface.

Comme dans le cas du radius, le cubitus de *Casea rutena* n'est dépassé en gracilité — et encore très peu — que par celui de *Casea broilii* ; celui de *Casea nicholsi* est déjà bien plus trapu.

Selon Olson (1968), le cubitus n'est pas, chez les Caséidés, un élément diagnosique ; il semble en effet que les proportions de l'olécrane par exemple soient variables d'un échantillon à l'autre à l'intérieur de la même espèce (citons *Cotylorhynchus romeri* Stovall, Romer et Price, 1966, fig. 10 et *C. romeri* PR 272 Olson, 1968, fig. 17 B ; ou bien *Cotylorhynchus hancocki* Olson, 1962, fig. 10 A et *C. hancocki* UR 703 Olson, 1968, fig. 17 A). Le seul cubitus figuré de *Casea broilii* (Romer et Price, fig. 34) présente un très faible olécrane, mais il semble que cette apophyse ait été, sur d'autres échantillons, bien développée. Par la forme dissymétrique de l'extrémité distale, le cubitus de *Casea rutena* diffère de tous les échantillons figurés par Olson (1968), mais celui de *Cotylorhynchus romeri* figuré par Stovall, Romer et Price montre la même particularité. Enfin, les détails de structure ne sont visibles sur aucun cubitus figuré sauf chez *C. romeri*, où la cavité du fléchisseur serait moins profonde et où la lèvre (n) serait différemment orientée ; la ressemblance avec ce cubitus est toutefois plus marquée que ne l'était la ressemblance entre les radius de ces deux formes.

## Carpe gauche
(Fig. 16 à 19, pl. IV)

La main gauche est complète et tous les éléments étaient en connexion ; il nous a cependant semblé que certains carpiens avaient subi quelque déplacement relatif au cours de la fossilisation. Nous les avons donc séparés des os avoisinants, et nous les figurons ici dans une position qui nous a paru plus fonctionnelle. C'est assurément la patte la plus complète qui ait été figurée, non seulement de Caséidé mais aussi d'Édaphosaure.

Le carpe comprend, comme chez tous les Pélycosaures, trois éléments proximaux, deux centraux, cinq carpiens distaux et un pisiforme ; il n'est pas impossible qu'un sésamoïde ait prolongé le central distal du côté médial. La description du carpe des Pélycosaures par Romer et Price s'applique bien, dans ses grandes lignes, à celui de *Casea rutena*.

---

Fig. 17. — *Casea rutena* n. sp., MNHN MCL-2. Cubitus gauche et éléments du carpe gauche. × 9/10.
C a, cubitus, vue antéro-médiale ; C l, le même, vue antéro-latérale ; C m, le même, vue postéro-médiale ; C p, le même, vue postéro-latérale ; $CD_4$ d, quatrième carpien distal, vue dorsale ; $CD_4$ v, le même, vue ventrale ; CP d, central proximal, vue dorsale ; CP v, le même, vue ventrale ; PI d, pisiforme, vue dorsale ; PI s, le même, en section transversale.
c s, cavité sigmoïde ; d, dorsal ; e, fosse de l'extenseur ; fl, fosse du fléchisseur ; l, latéral ; m, médial ; n, voir texte ; ol, olécrane ; s $CD_4$, surface d'articulation pour le quatrième carpien distal ; s CL, surface d'articulation pour le central distal ; s I, surface d'articulation pour l'intermédiaire ; s RL, surface d'articulation pour le radial ; s U, surface d'articulation pour l'ulnaire ; v, ventral.

Le **radial** est un élément massif, en forme de disque, bas du côté médial, plus élevé du côté latéral. Sa surface proximale, vaste, correspond exactement à la surface distale du radius ; sa surface distale, plus réduite (en raison de l'obliquité de ses faces latérale et médiale), est aussi plus circulaire ; la première est légèrement concave, la seconde est concave du côté dorsal où elle est limitée par une crête saillante, et convexe du côté latéral. La face dorsale de l'os est convexe dans le sens médio-latéral, concave dans le sens proximo-distal ; une fine crête la sépare de la face latérale ; celle-ci est élevée, et accolée au central proximal. La face ventrale est convexe, mais déprimée du côté médial, et irrégulière (comme chez *Dimetrodon*, cf. Romer et Price, pl. 27 F 5). Enfin le bord médial, bas, est libre. Entre cet os et les deux centraux est ménagé un espace, que Romer et Price considèrent, chez les Sphénacodontes, comme ayant permis le passage d'une veine.

La main est connue, plus ou moins complètement, chez *Casea nicholsi*, *Cotylorhynchus romeri* et *bransoni*, *Angelosaurus dolani* et *Ennatosaurus tecton*. Le radial y apparaît bien différent de celui décrit ici, tant par sa forme que par son orientation, et, corrélativement, les connexions avec les os adjacents y sont différentes ; le contact avec l'intermédiaire en particulier, incertain ici, y est important. Si l'on compare maintenant ce radial avec celui des autres Pélycosaures, on constate que la ressemblance serait plutôt avec les Ophiacodontes qu'avec les Sphénacodontes (les Édaphosaures autres que les Caséidés ne sont pas connus à cet égard), exception faite de *Varanops brevirostris* dont le radial apparaît, par sa forme et ses contacts, très semblable à celui de *Casea rutena*.

L'**ulnaire** est beaucoup plus élevé que le radial, mais il est beaucoup moins épais dans le sens dorso-ventral, sauf à ses extrémités proximale et distale, et au niveau de deux tubérosités médiales. La face dorsale est plane, la face ventrale concave, ainsi que les deux surfaces proximale et distale, la première emboîtant la convexité du cubitus, et la seconde, oblique vers le haut et latéralement, celle du quatrième carpien distal. Le bord latéral de l'os, arrondi, offrait appui, dans sa partie proximale, au pisiforme, tandis que le reste de ce bord était libre et devait servir de point d'attache à des ligaments ; l'angle latéro-distal entrait en léger contact avec le cinquième carpien distal. Le bord médial présente, nous l'avons dit, deux tubérosités : l'une proximale, triangulaire, à pointe dirigée vers le bas, orientée médialement, et sur laquelle s'appuie l'intermédiaire ; l'autre, distale, regarde ventralement et recevait sans doute le central proximal. Entre ces deux tubérosités est ménagé un demi-orifice, l'autre moitié étant constituée par une échancrure de l'intermédiaire et du central proximal : cet orifice était destiné au passage de l'artère perforante.

L'ulnaire des quatre mains de Caséidés figurées par Olson ne correspond pas, par sa forme ni par sa position, à celui de *Casea rutena*. Celui de *Cotylorhynchus romeri*, figuré par Stovall, Romer et Price, présente une forme plus semblable, bien qu'il soit relativement plus court — en fait il est presque aussi haut que large —, et il offre des contacts identiques avec les os adjacents. Comme le radial, l'ulnaire de *Casea rutena* évoque davantage, par ses proportions, celui des Ophiacodontes que celui des Sphénacodontes, chez lesquels l'os acquiert une plus grande hauteur ; mais la forme est plus semblable chez ces derniers ; et c'est encore avec *Varanops* que la similitude est la plus grande.

L'**intermédiaire** est un os de bonne taille mais très mince, avec un épaississement proximal et un plus faible épaississement distal. Il est incliné en sens inverse de l'ulnaire, c'est-à-dire vers les côtés médial et ventral. L'articulation proximale est orientée nettement vers

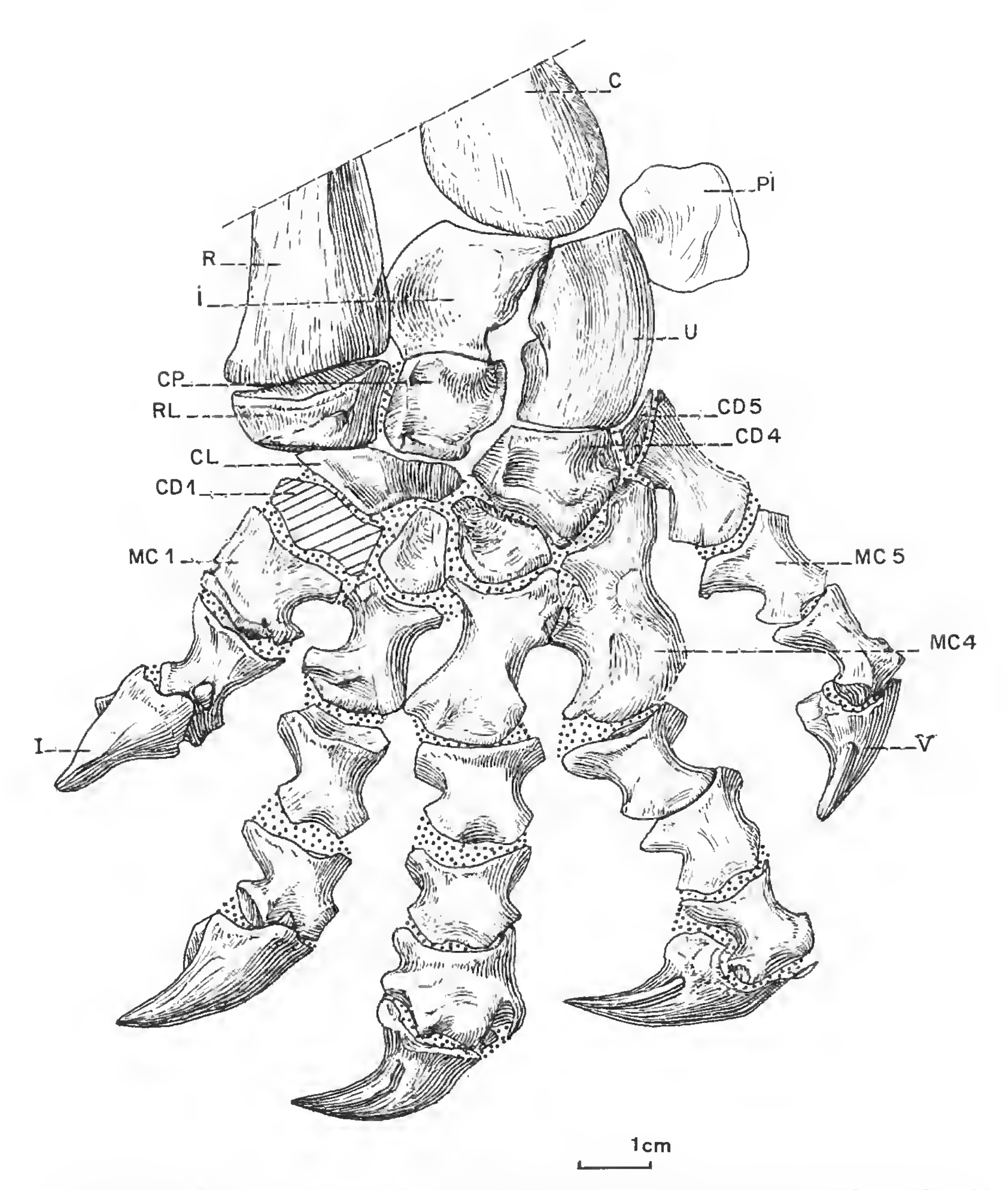



FIG. 18. — *Casea rutena* n. sp., MNHN MCL-2. Main gauche, vue dorsale. × 1. Seul le départ du cubitus et du radius est indiqué. En pointillé, la gangue, qui masque le contour réel des os.

C, cubitus ; CD, carpien distal ; CL, central latéral ; CP, central proximal ; I, intermédiaire ; MC, métacarpien ; PI, pisiforme ; R, radius ; RL, radial ; U, ulnaire.

la face ventrale ; elle est destinée à emboîter le bord médial de l'extrémité distale du cubitus. Le bord latéral est, à sa partie supérieure, épaissi pour s'appuyer sur l'ulnaire ; au-dessous de ce contact, le bord est entaillé pour le passage de l'artère perforante. La surface articulaire distale forme un ovale étroit orienté vers le bas ; elle emboîte parfaitement la tubérosité du central proximal. Enfin, le bord médial de l'intermédiaire est mince, et très convexe ; il avait peut-être un léger contact avec le radial par son angle médio-distal, comme chez les Ophiacodontes, tandis qu'il est probable que le radius le surplombait dorsalement sans le toucher. La face dorsale de l'os est concave, la face ventrale légèrement convexe, sauf du côté latéral.

Cet intermédiaire rappelle un peu celui de *Cotylorhynchus romeri* (4-1-S2) par sa forme, mais les contacts sont différemment représentés. Celui des autres Caséidés figurés à cet égard ne paraît pas utilisable pour une comparaison. L'intermédiaire de *Varanops* présente une forme très semblable à celui de *Casea rutena*, mais il est relativement plus petit : celui des autres Sphénacodontes, tel qu'il est schématisé par Romer et Price, paraît au contraire assez différent.

Le **central proximal** est un os quadrangulaire, dont les côtés proximal et distal sont obliques vers le haut et latéralement, et portent chacun une tubérosité qui s'engrène respectivement dans l'intermédiaire et le central distal ; latéralement à la tubérosité destinée à l'intermédiaire existe une légère concavité pour l'artère perforante. Les faces latérale et médiale, elles, sont disposées plus ou moins verticalement ; ovales et planes, elles entraient en contact respectivement avec l'ulnaire et le radial. Latéralement et au-dessous de l'articulation avec l'ulnaire, il y a un point d'articulation pour le quatrième carpien distal. Les faces dorsale et ventrale de l'os sont légèrement concaves ; d'ailleurs, entre ces quatre articulations, l'os est mince.

Chez les autres Caséidés, comme ici, le central proximal surplombe le central latéral, mais ce n'est pas le cas chez les autres Pélycosaures où ce dernier est moins développé ; pour cette même raison il existe chez les Pélycosaures un contact avec le troisième carpien distal, ce qui n'est pas le cas ici, ni certainement chez les autres Caséidés. Enfin la forme quadrangulaire de l'os rappelle davantage le cas des Ophiacodontes que celui des Sphénacodontes.

Le **central latéral ou distal** est un élément très allongé, qui s'étend pratiquement sur les trois premiers carpiens distaux. Il est bas, mais large médio-latéralement. Sa surface proximale est plane et ovale ; elle s'articule médialement avec le radial, latéralement avec le central proximal. Sa surface distale décrit un W : le V médial, le plus long, s'articule avec les premier et deuxième carpiens distaux ; le V latéral prend contact avec le sommet du deuxième carpien et l'angle proximal du troisième carpien ; l'os se termine latéralement par un bord très étroit qui touchait peut-être légèrement le quatrième distal. Le bord médial de l'os, lui aussi assez bas, est libre ; il n'est pas impossible qu'il ait été prolongé par un sésamoïde, comme le suggèrent Romer et Price pour l'ensemble des Pélycosaures. Enfin, les faces dorsale et ventrale ressemblent à celles du radial, la première étant convexe et irrégulière, la seconde plane et également irrégulière.

Le central distal n'a pas été retrouvé chez tous les Caséidés, mais il est cependant probable qu'il était constant dans la famille. Celui de *Cotylorhynchus romeri* est, sur tous les échantillons, nettement plus réduit du côté médial, ce qui permet au radial d'entrer

en contact avec le premier carpien distal, situation qu'on ne retrouve chez aucun autre Pélycosaure. Contrairement aux autres carpiens, le central latéral de *Casea rutena* évoque davantage, par sa forme comme par ses contacts, celui des Sphénacodontes que celui des Ophiacodontes, ou au moins de certaines espèces de *Dimetrodon* ; mais même dans ce cas on n'observe pas de contact avec le quatrième carpien distal.

Le **pisiforme** est un os subcirculaire, appliqué contre l'angle proximo-latéral de l'ulnaire. Assez mince, il présente pourtant un épaississement sur la face ventrale et sur sa moitié médiale. C'est un os très semblable que nous voyons figuré chez *Cotylorhynchus romeri*, ainsi d'ailleurs que chez les Sphénacodontes.

Les **carpiens distaux** sont dans l'ensemble restés liés les uns aux autres, si bien que leurs surfaces articulaires ne sont pas visibles.

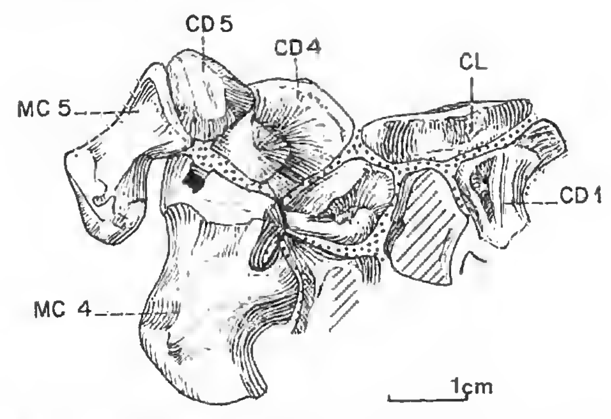



Fig. 19. — *Casea rutena* n. sp. MNHN MCL-2. Carpe gauche p. p., vue ventrale. × 1. En pointillé, la gangue, qui masque le contour réel des os.
CD, carpien distal ; CL, central latéral ; MC, métacarpien.

Le premier carpien distal a subi une certaine érosion sur sa face dorsale. Il s'agit d'un os allongé médio-latéralement, comme chez les autres Pélycosaures, et épais dorso-ventralement. Il est en contact proximalement avec le central distal, latéralement avec le deuxième carpien et distalement avec les métacarpien I et II ; en effet, son bord distal décrit une sinuosité qui s'engrène dans la sinuosité du métacarpien I, mais il reste place latéralement pour un contact avec le métacarpien II (la même situation est figurée chez *Casea nicholsi* et *Cotylorhynchus romeri* (figuration de Stovall, Romer et Price), ainsi que chez *Ophiacodon navajovicus*). Le bord médial de l'os est libre ; sa surface ventrale est complexe et tourmentée, comme d'ailleurs celle de tous les carpiens distaux, qui devaient donner attache à des tendons et ligaments. Par sa taille et sa forme, ce carpien diffère du même os de *Casea nicholsi* et *Cotylorhynchus romeri*, rappelant davantage celui d'*Ennatosaurus*, mais il se peut qu'il ne s'agisse que d'une différence de conservation, car cet élément semble très voisin de celui des autres Pélycosaures figurés par Romer et Price.

Le deuxième carpien distal paraît, en vue dorsale, très différent du précédent, puisqu'il est plus haut que large. Il s'articule avec le central distal proximalement et médialement,

avec le métacarpien II par sa convexité distale ; il devait avoir, médialement, un point de contact avec le premier carpien distal, et latéralement une grande surface de contact l'unissait au troisième carpien ; presque plan sur sa face dorsale, avec des bords légèrement redressés, il est très altéré sur sa face ventrale.

Le troisième carpien distal apparaît comme coincé entre le deuxième et l'énorme quatrième carpien. A peine plus gros que le deuxième, il est de forme triangulaire. Il touche le centre distal par le sommet du triangle, et offre un large contact médialement avec le deuxième carpien, distalement avec le métacarpien III, et latéralement avec le quatrième carpien. Sa surface dorsale est à peu près plane, avec des bords légèrement relevés ; sa surface ventrale est très tourmentée, avec un sillon transversal enfermé entre deux côtes qui se rejoignent latéralement. La forme élevée des deuxième et troisième carpiens, assez voisine de ce que l'on connaît chez *Casea nicholsi* et *Cotylorhynchus romeri*, rappelle aussi le cas des Sphénacodontes.

Le quatrième élément est un os volumineux et très épais, comme chez tous les Pélycosaures. Il est plus ou moins pentagonal en vue dorsale. Il présente une surface proximo-médiale pour le central proximal, une surface médiale très élevée pour le troisième carpien (qui ne couvre que la moitié de son épaisseur), une surface disto-latérale pour le métacarpien IV, une petite surface proximo-latérale pour le cinquième carpien, et enfin une grande surface proximale pour le cubital. Sa face dorsale est convexe médio-latéralement, mais légèrement concave de haut en bas. Sa face ventrale présente distalement une grosse tubérosité, prolongée par celle du cinquième carpien. La forme et les rapports de cet élément avec les autres os se retrouvent, assez voisins, chez *Cotylorhynchus romeri* et *Casea nicholsi*, mais diffèrent de ceux figurés chez *Ennatosaurus*. Il est en tous cas très semblable à celui des Ophiacodontes et des Sphénacodontes, bien que relativement plus gros par rapport aux autres carpiens.

Le cinquième carpien est, en vue dorsale, un tout petit os triangulaire. Très incliné vers le haut et latéralement, il est légèrement convexe dorsalement, très bombé ventralement, où sa surface d'exposition est plus vaste que dorsalement. Il s'appuie essentiellement sur le quatrième carpien, mais présente proximalement une concavité qui assure son contact avec l'ulnaire, et distalement une convexité qui s'adapte parfaitement au métacarpien V. La disproportion de taille entre le quatrième et le cinquième carpien n'offre d'équivalent que chez les Sphénacodontes.

La rangée des cinq carpiens distaux est ici très arquée vers le haut et latéralement ; elle l'est également chez *Cotylorhynchus romeri*, mais cela n'est pas aussi net chez les autres Caséidés, sans doute par suite d'une mauvaise conservation. La courbure est légère et à peine dissymétrique chez les Pélycosaures figurés par Romer et Price.

L'étendue du central latéral répartit une grande partie du poids du membre sur les doigt 1, 2 et même 3, tandis que la massivité du quatrième carpien lui permet d'assumer à lui seul une grande partie de la poussée cubitale, répartie ensuite sur les métacarpiens III et IV.

### Doigts
(Fig. 18 et 19, pl. IV)

Comme chez tous les Pélycosaures dont la main est connue, la longueur des doigts croît du premier au quatrième (du simple au double ici), mais la différence de longueur entre

le troisième et le quatrième doigt de *Casea rutena* est atténuée du fait qu'ils présentent tous les deux le même nombre de phalanges. Comme chez les autres Pélycosaures également, le cinquième doigt est grêle, mais il est ici peu divergent.

Les **métacarpiens** sont dans l'ensemble assez trapus, plus que chez *Casea nicholsi*, mais un peu moins que chez *Cotylorhynchus romeri* ou *E. tecton* ; leur morphologie assez spéciale rappelle quelque peu celle des métacarpiens de *Cotylorhynchus romeri* tels qu'ils sont figurés par Romer et Price ; au contraire les autres mains de Caséidés figurées sont à cet égard bien différentes, et plus comparables, en plus trapu, à celles des autres Pélycosaures.

Tous les métacarpiens sont élargis aux extrémités. Il n'y a pas vraiment, comme Romer et Price le signalent, de recouvrement dorsal des têtes des métacarpiens par celui qui les précède médialement, sauf peut-être pour le II. Les surfaces proximales ne sont pas accessibles ; on n'en voit que le bord dorsal. Ces bords sont disposés de telle sorte qu'ils forment un arc de cercle assez remontant, surtout du côté latéral, arc qui correspond à celui formé par le bord distal des carpiens. Tous ces métacarpiens sont notablement différents les uns des autres, alors qu'ils paraissent avoir été plus homogènes chez les autres Pélycosaures, le premier élément mis à part.

Le métacarpien I est aussi large que haut, comme celui de *Cotylorhynchus romeri* ; il est légèrement plus étroit, relativement, chez *Casea nicholsi* et *E. tecton*, où ses proportions rappellent celles qu'il a chez les Ophiacodontes ; celui des Sphénacodontes est encore nettement plus grêle. C'est un os plat dorso-ventralement, mais il a probablement été un peu écrasé. Il s'étale peu aux extrémités, et seulement du côté latéral. Comme le signalent Romer et Price pour les autres formes, son extrémité distale évoque celle de certaines phalanges plutôt que celle des autres métapodes, mais, contrairement à ce que décrivent ces auteurs, il n'y a pas ici de ressemblance entre le métacarpien I et le carpien distal. Enfin, seul des métacarpiens I des Caséidés, celui figuré par Romer et Price pour *Cotylorhynchus romeri* offre quelque similitude avec le même os de *Casea rutena*.

Le métacarpien II est beaucoup plus comprimé en son milieu que le précédent, et moins plat dorso-ventralement. En fait il présente proximalement quatre faces bien distinctes, une face dorsale plane, des faces médiale et latérale concaves ; la face ventrale n'a pas été dégagée. La surface proximale paraît concave, emboîtant la convexité du deuxième carpien distal ; il y avait peut-être en outre un léger contact avec le premier carpien distal. A son extrémité distale, l'os s'étale encore davantage, surtout du côté médial ; il forme de chaque côté une grosse côte divergeant de sa symétrique, ces deux côtes étant séparées l'une de l'autre par un bourrelet transversal convexe vers le bas, lui-même surmonté d'une petite dépression. Ce métacarpien II est nettement plus grêle que le métacarpien correspondant d'*E. tecton* et surtout de *Cotylorhynchus romeri*, mais moins que celui de *Casea nicholsi*. En outre, l'élargissement distal est bien plus accentué ici, dépassant nettement l'élargissement proximal, ce qui n'est pas le cas sur le métacarpien II de *Cotylorhynchus romeri* figuré par Romer et Price, et ce qui est l'inverse de ce que l'on observe sur la figuration originale de *Casea nicholsi*.

Le métacarpien III est plus long et plus grêle que le précédent. Son extrémité proximale est différente de celle du métacarpien II, par sa moindre largeur relative, et par sa dissymétrie, mais elle est aussi épaisse, et quadrangulaire en section. La surface proximale,

inclinée vers le haut et latéralement, emboîte le troisième carpien distal, et touche légèrement le second. Au-dessous de cette surface et du côté latéral, le bord de l'os, au lieu d'esquisser une diaphyse, reste vertical, puis forme une tubérosité qui s'applique contre une tubérosité du métacarpien IV ; du côté médial le contact avec le métacarpien II devait se faire lui aussi assez bas. Après un rétrécissement médian, le métacarpien s'étale distalement comme le précédent, mais la côte médiale se projette un peu moins ; on la voit s'appuyer sur la côte latérale du métacarpien précédent. Quant à sa côte latérale, elle est encore plus courte et s'oriente plus latéralement que distalement ; elle est terminée, comme dans le cas du métacarpien II et des phalanges, par une petite concavité. Enfin, le bourrelet intermédiaire est, lui, plus fort, mais la dépression qui le surmonte est plus légère. La surface dorsale de l'os est plane, la surface ventrale n'a pas été dégagée. Le troisième métacarpien de *Casea nicholsi* fut figuré en 1953 avec une extrémité proximale très dissymétrique, mais cette dissymétrie a été bien atténuée sur la figuration de 1968 ; il s'agit par ailleurs d'un os très simple et très grêle. Celui d'*E. tecton* est également très simple mais un peu plus trapu. Celui de *Cotylorhynchus romeri* (figuration Romer et Price) présente une conformation assez voisine de celui présenté ici, mais le contact avec le métacarpien IV se fait différemment.

Le métacarpien IV est à son tour différent de tous les autres, et encore plus dissymétrique que le précédent. Sa surface articulaire proximale est encore plus fortement inclinée vers le haut et latéralement (pour suivre la courbure du bord distal des carpiens) ; une telle inclinaison ne se retrouve guère que chez *Cotylorhynchus romeri* (figuration Romer et Price). Cette surface est concave dans sa moitié médiale, convexe dans sa moitié latérale, comme, apparemment, chez le seul *Cotylorhynchus romeri* (figuration Stovall, Romer et Price) ; encore cette sinuosité n'y est-elle pas très nette. Cette surface s'adapte sur une des faces du quatrième carpien distal. Au-dessous et du côté latéral, le bord de l'os reste d'abord vertical comme sur le métacarpien III, mais il devient ensuite beaucoup plus sinueux, concave d'abord, puis très convexe ; malheureusement l'extrémité distale est mal conservée de ce côté latéral, mais il ne semble pas y avoir eu d'élargissement. Du côté médial et en dessous de la tête articulaire, l'os esquisse à peine un rétrécissement, puis s'étale à nouveau pour former la forte tubérosité qui entre en contact avec le métacarpien III : le bord distal de cette apophyse est creusé d'un fin sillon. Plus bas encore, l'os se rétrécit normalement, et s'élargit à nouveau distalement pour former une côte, mais celle-ci est encore plus atténuée que sur le métacarpien III. Le bord distal de l'os est convexe, sans pour autant former un bourrelet aussi distinct que sur les métacarpiens II et III. La surface dorsale est irrégulière, alternativement concave et convexe, et porte en particulier du côté latéral et à mi-hauteur une grosse tubérosité. Ventralement, la surface est un peu moins irrégulière ; on y remarque un petit orifice situé latéralement au-dessous du bord proximal, et une profonde encoche située médialement au-dessous de l'articulation avec le métacarpien III. Des rugosités diverses attestent la présence de ligaments, comme sur l'ensemble de la surface ventrale du carpe et du métacarpe. Ce métacarpien IV diffère de celui de *Casea nicholsi* et d'*E. tecton*, chez qui il apparaît tout à fait semblable au métacarpien III. Chez *Cotylorhynchus romeri* (figuration Stovall, Romer et Price) il constitue comme ici l'élément le plus dissymétrique du métacarpe, mais le contact avec le métacarpien III se fait plus bas, et le bord latéral de l'os est plus ordinairement concave. Quant à celui des Ophiacodontes et des Sphénacodontes, il diffère du métapode correspondant de *Casea rutena* par sa forme, ses proportions, sa structure et enfin son contact avec le métacarpien III.

Le métacarpien V est un os beaucoup plus grêle ; c'est en fait le plus grêle des cinq, avec une diaphyse très resserrée, des extrémités proximale et distale peu élargies. Il est plus court que le précédent, comme c'est le cas le plus fréquent. Sa forme enfin est différente de celle des autres métacarpiens, se rapprochant beaucoup plus de la forme typique telle qu'elle a été figurée chez les autres Pélycosaures. Sa surface proximale présente la même inclinaison que celle du métacarpien IV, mais, contrairement à celle-ci, elle semble régulièrement concave, emboîtant le cinquième carpien distal. Comme sur les trois métacarpiens précédents, l'expansion disto-médiale est plus développée que l'expansion disto-latérale, dissymétrie que l'on ne remarque pas chez les autres Pélycosaures, Caséidés inclus. Le bourrelet distal est présent, quoique léger. La surface dorsale de l'os est plane ou légèrement convexe ; la surface ventrale est concave dans le sens proximo-distal, convexe dans le sens transversal ; cette surface ventrale présente distalement de véritables rugosités. Cet élément diffère de son homologue de *Cotylorhynchus romeri* par ses proportions ; il rappelle davantage celui de *Casea nicholsi*, puisque plus conforme à un métacarpien typique.

En résumé, il y avait beaucoup plus d'homogénéité entre les cinq métacarpiens des autres Pélycosaures, Caséidés inclus, qu'il n'y en a entre les mêmes éléments de *Casea rutena*.

**Phalanges.** La formule phalangienne est ici : 2 3 4 4 3. A ce sujet, et si l'on admet que la formule est toujours la même à la main qu'au pied, comme c'est le cas chez *Cotylorhynchus romeri*, on observe une intéressante réduction dans la famille au cours des temps : *Casea rutena*, 2 3 4 4 3 (main) ; *Casea nicholsi*, 2 3 3 4 3 (main) : *Cotylorhynchus romeri*, 2 2 3 3 2 (main et pied) ; *Angelosaurus dolani*, 2 2 2 3 3 (pied) ; *Cotylorhynchus bransoni*, 2 2 2 3 2 ; seul *Ennatosaurus tecton*, le plus tardif, ne suit pas cette progression, puisque sa formule phalangienne est la même que celle de *Cotylorhynchus romeri*. Celle de *Casea rutena* apparaît donc comme la plus primitive de la famille (celle de *Casea broilii* est incertaine) ; elle est pourtant plus évoluée que dans l'ensemble des Pélycosaures (2 3 4 5 3). A ce sujet on peut s'étonner que la formule phalangienne soit identique chez les Ophiacodontes et les Sphénacodontes [1], et qu'elle varie tellement à l'intérieur de la seule famille des Caséidés.

La première phalange ne voit pas sa taille croître du doigt 1 au doigt 4 comme ROMER et PRICE le signalent chez les Pélycosaures en général ; ce n'était pas non plus le cas chez les autres Caséidés, et ce ne l'est pas davantage pour la deuxième phalange ; par ailleurs, les phalanges du cinquième doigt ne sont pas nécessairement plus courtes que les phalanges correspondantes des autres doigts. Enfin il n'y a pas, comme il y avait chez les autres Pélycosaures, une décroissance régulière de la taille des phalanges sur un même doigt en allant vers l'extrémité ; c'est même parfois l'inverse (troisième phalange plus longue que la première sur le doigt 4, deuxième phalange plus longue que la première sur le doigt 5). Comme chez les Pélycosaures, cependant, l'expansion proximale des phalanges est un peu plus forte que leur expansion distale (sauf pour la troisième phalange du doigt 3).

La première phalange présente sur les différents doigts une homogénéité de structure aussi bien que de taille (celle des doigts 1 et 5 est seulement un peu plus grêle), avec quelques variations de détail. Elle est assez plate dorso-ventralement. Sa surface articulaire proximale est concave en tous sens, avec un bord ventral remontant, si bien que ladite surface regarde dorsalement en même temps que proximalement, comme c'est d'ailleurs le cas

1. Et également, selon STOVALL, ROMER et PRICE (note infra-paginale, p. 23), chez les Édaphosaures.

dans l'ensemble des Pélycosaures ; le bord dorsal de cette même surface consiste en une côte sinueuse. L'expansion médiale est légèrement plus étalée que l'expansion latérale, sauf au doigt 1 où elles sont égales. Distalement, on remarque de chaque côté une côte dont les bords se relèvent pour limiter une petite cavité : entre ces cavités se trouve une petite fossette, parfois très atténuée, limitée en bas par un bord concave (convexe sur le doigt 4).

La deuxième phalange est très semblable à la première du même doigt ; celle des doigts 3 et 4 est seulement plus trapue, celle du doigt 5 plus grêle ; et les côtes distales sont ici plus accentuées, ainsi que la fossette qui les sépare, si bien qu'à cette extrémité distale la phalange est presque bifide. Enfin, sur tous les doigts, la dissymétrie proximale est encore plus légère qu'à la première phalange.

La troisième phalange du doigt 3 est plus trapue que celle qui la précède ; elle est en outre très particulière, remontant haut de chaque côté contre la deuxième phalange, et s'étalant distalement : là elle présente, du côté latéral, un ergot dirigé vers le bas (il n'est pas impossible qu'un petit ergot similaire ait existé sur la deuxième et avant-dernière phalange du doigt 2). La troisième phalange du doigt 4 est au contraire plus grêle que la seconde, mais de même conformation ; il n'y a plus de dissymétrie dans l'étendue des expansions proximales.

Les phalanges préunguéales de *Cotylorhynchus romeri* présentent distalement les mêmes cavités verticalement orientées, mais les autres particularités signalées sur les phalanges de *Casea rutena* ne s'y retrouvent pas plus que chez les autres Caséidés. Enfin, contrairement au cas de *Casea rutena*, la première phalange du doigt 5 de *Cotylorhynchus romeri* est plus trapue que les autres, compensant ainsi la plus grande longueur du métacarpien V.

Enfin, les doigts se terminent ici par de puissantes griffes, allongées comme chez *Casea nicholsi*, mais robustes comme chez *Cotylorhynchus romeri*, et arquées. Elles sont fortement comprimées médio-latéralement, présentant une côte dorsale limitée de chaque côté par une arête. Ventralement se retrouve la forte protubérance décrite par Romer et Price chez les Pélycosaures pour le principal tendon fléchisseur du doigt, mais cette protubérance n'est guère prolongée par une crête, et l'extrémité de la phalange est plane du côté ventral, tandis que du côté dorsal la côte s'atténue puis disparaît. L'extrémité proximale de la griffe présente un contour festonné, le feston dorsal étant le plus élevé, le feston médial le plus saillant ; le premier était en outre surmonté, et ce, certainement sur tous les doigts, d'un tout petit os indépendant, subcirculaire, très mince. La surface articulaire proximale elle-même n'est visible sur aucun doigt, mais on a pu déceler l'existence de côtes et de sillons sur celle du doigt 3. Ces griffes apparaissent dans l'ensemble très voisines de celles de *Cotylorhynchus romeri* telles que les ont figurées Stovall, Romer et Price.

### Bras droit
(Pl. V)

On se souvient que les premiers éléments de ce fossile à avoir été découverts furent ceux de l'avant-bras droit, derrière lequel se trouvait le crâne puis l'avant-bras gauche ; l'appartenance de tous ces éléments au même individu ne ferait donc aucun doute, n'était la différence de taille entre les avant-bras droit et gauche. Même en admettant que l'écrasement se soit produit dans un sens différent dans les deux cas, il paraît étonnant qu'une telle

dissymétrie ait existé entre les côtés droit et gauche du même animal. La morphologie cependant est dans l'ensemble très voisine, une fois la déformation redressée.

Ces restes consistent en une base d'humérus, les radius et cubitus dont la partie médiane a été écrasée, enfin l'intermédiaire et l'ulnaire qui adhèrent à la base de l'avant-bras. D'autre part nous avons trouvé, plus isolé, un fragment de coracoïde postérieur.

De **l'humérus** ne persiste que la moitié latérale de l'extrémité distale. On remarque l'énorme élargissement distal de l'os, faisant suite certainement à un resserrement diaphysaire assez marqué. La fermeture du trou ectépicondylien, connue seulement, parmi les Pélycosaures, chez *Edaphosaurus*, les trois espèces de *Cotylorhynchus* et *Angelosaurus romeri*, ne serait peut-être, comme le suggèrent Romer et Price, qu'une variation due à l'âge ; en effet l'apophyse du supinateur et la crête ectépicondylienne ne sont pas jointives chez les autres Caséidés, *Casea broilii* inclus. Les côtes montant de l'ectépicondyle en direction de la diaphyse semblent s'atténuer rapidement. Sur la face dorsale, la surface d'articulation avec le cubitus est bien convexe, comme chez *Angelosaurus romeri* et *dolani* semble-t-il, et plus que dans les autres espèces, en particulier *Casea broilii*. Sur la face ventrale, la tubérosité radiale est très développée, comme chez *Cotylorhynchus romeri* et *Angelosaurus dolani* ; cette tubérosité est bordée latéralement par une fine crête, et médialement par des rugosités.

Malheureusement, une trop faible partie de l'humérus est conservée pour être utilisable taxonomiquement ; mais ce que l'on en possède apparaît curieusement assez différent de ce que l'on connaît chez *Casea broilii* ; quant à *Casea nicholsi* son humérus est conservé, mais on ne dispose pas de figuration.

Les deux moitiés proximale et distale du **cubitus** ne sont pas jointives, la première ayant été roulée au niveau de la diaphyse : au contraire l'articulation de la moitié proximale sur l'humérus se fait parfaitement.

Ce cubitus est notablement plus lourd que son homologue gauche, et à première vue il paraît différent. En réalité l'olécrane gauche était incomplet, et en outre la déformation s'est opérée dans un autre sens, le cubitus gauche ayant été comprimé latéro-médialement, le droit ayant été aplati d'avant en arrière (ou dorso-ventralement). Il en résulte un olécrane — complet ici — plus large, surtout du côté médial, mais encore une fois le gauche était incomplet dans cette région ; son contour est dissymétrique, vertical du côté médial, convexe du côté latéral. Le sillon qui déprime le sommet de l'olécrane, et qui a été signalé à gauche, est bien visible ici. Comme sur le cubitus gauche, la cavité destinée au muscle extenseur est plus profonde que celle du fléchisseur, mais, comme nous l'avions soupçonné, il n'y a pas de sillon à ce niveau : celui-ci était certainement artificiel sur le cubitus gauche.

La facette qui prolonge latéralement la cavité sigmoïde forme, comme à gauche, un angle de 90° avec celle-ci ; mais elle est ici incomplètement conservée. Malgré l'aplatissement d'avant en arrière subi par le cubitus droit, la largeur antéro-postérieure au niveau de la cavité sigmoïde y est plus grande que sur le gauche (après restauration de la partie manquante, mais avant redressement), et il en est de même au milieu de la diaphyse. Il existe donc bien une dissymétrie réelle, indépendante de celle due à la déformation.

Enfin l'extrémité distale de l'os est encore plus large ici que du côté gauche, mais le relief et le dessin sont identiques dans les deux cas. Si ce n'est par la taille, ces deux cubitus droit et gauche devaient donc être très semblables.

Le **radius** droit fut complètement écrasé en son milieu, si bien que, comme pour le cubitus, la partie médiane de l'os manque.

Il est plus fort que son homologue gauche, évidemment dans les mêmes proportions que l'était le cubitus, et, comme celui-ci, il a subi un aplatissement antéro-postérieur ; malgré cela il apparaît lui aussi, avant redressement, plus large antéro-postérieurement que le radius gauche. L'aplatissement est responsable de la quasi-absence de la côte postérieure signalée sur le radius gauche, où elle avait au contraire été accentuée par la compression médio-latérale. La crête signalée sur le bord médial du radius gauche a été écrasée, mais semble avoir été présente. Le sillon qui lui faisait suite distalement n'a pu être discerné ; il est vrai que l'os est altéré en cet endroit. La crête saillant sur le bord latéral du radius gauche n'est pas évidente non plus, tout au plus peut-on deviner sa trace sur le bord écrasé.

L'extrémité proximale ne montre guère, ici, de dissymétrie : le rebord latéral dépasse à peine vers le haut le rebord médial, comme c'était le cas à gauche. Quant à l'extrémité distale, elle apparaît bien différente de celle du radius gauche, non seulement par sa forme aplatie, mais surtout par l'absence d'obliquité du bord dorsal vers le bas et médialement. En outre, le sillon vertical médian qui, sur la face ventrale du radius gauche, divisait l'extrémité de l'os en deux moitiés quelque peu inégales, n'est pas distinct ici. Enfin, la tubérosité disto-latérale « caractéristique du groupe » (cf. p. 183) est absente ; il est vrai que la surface osseuse n'est pas intacte en ce point.

Le radius droit apparaît donc plus différent de son homologue gauche que ne l'était le cubitus, mais il est aussi, dans l'ensemble, moins bien conservé.

A cet avant-bras adhèrent encore la moitié proximale de **l'ulnaire** et du **pisiforme,** et la plus grande partie de l'**intermédiaire.**

Ces éléments sont tout à fait conformes, jusque dans les détails de leur morphologie, à ce que nous avons décrit et figuré pour les mêmes éléments gauches, à la différence de taille près, surtout nette pour l'ulnaire et le pisiforme.

Encore une fois, la différence de massivité entre ces deux avant-bras paraît trop importante pour qu'ils puissent provenir du même animal ; cependant la ressemblance morphologique générale et les conditions de gisement sont telles qu'il paraît également difficile d'y voir la présence de deux individus.

Enfin, près de l'avant-bras droit fut trouvé un coracoïde postérieur. On remarque l'obliquité de son bord postérieur (qui rappelle davantage celui de *Cotylorhynchus romeri* que de *Casea broilii*), l'horizontalité de son bord dorsal (qui évoque plutôt le cas de *Casea broilii*), le développement modéré du processus du triceps, et l'absence de creusement de la cavité glénoïde dans sa partie postérieure. Au total, rien dans sa morphologie ne le distingue d'un coracoïde postérieur de Caséidé, mais il n'est guère possible d'en dire davantage.

## DISCUSSION

La détermination systématique précise de cet échantillon ne fut pas aussi aisée que pourrait le laisser supposer son excellent état de conservation, et ceci pour plusieurs raisons. La première en est, à notre avis, l'homogénéité de la famille, famille qu'Olson qualifie (1962) de « highly diversified », mais dont lui-même eut cependant quelque difficulté à

débrouiller les divers éléments (ex. : squelette posterânien de *Cotylorhynchus bransoni* et d'*Angelosaurus romeri*) ; la deuxième en est la rareté relative des crânes conservés, élément principal de notre analyse. Vient ensuite, pour nous, l'impossibilité de comparer directement le matériel, dans les descriptions et figurations duquel existent un certain nombre de contradictions. Il faut enfin invoquer l'absence de distinction entre caractères génériques et spécifiques, et surtout la nature hétérogène des diagnoses qui ne font pas appel à des caractères homologues : c'est ainsi que le critère de taille et de proportions des membres, qui permit de distinguer l'un de l'autre les deux premiers genres de Caséidés, fût ultérieurement transgressé pour d'autres espèces des mêmes genres, sans que de nouveaux critères génériques vinssent le suppléer ; cette lacune est évidemment à imputer, dans bien des cas, à l'absence d'éléments directement comparables d'un échantillon à l'autre.

Le genre *Cotylorhynchus*, en effet, avec son espèce-type *romeri* (Stovall, 1937), fut originellement distingué du genre-type *Casea* (Williston, 1910) par sa plus grande taille, ses proportions plus trapues, la présence d'un seul coronoïde à la mandibule, et l'existence de 20 dents maxillaires (au lieu de 12 ou 13). Mais il semble que la taille, comme le nombre de dents, puissent n'être que spécifiques ; par ailleurs, la question du nombre des coronoïdes est incertaine ; quant aux proportions, nous avons maintenant des espèces de *Casea* qui sont aussi trapues que celles de *Cotylorhynchus*. Ceci ne remet d'ailleurs absolument pas en cause la valeur de cette distinction générique — à laquelle les crânes devraient pouvoir largement contribuer —, mais fait ressortir la nécessité d'une nouvelle définition du genre *Cotylorhynchus*, comme aussi, nous le verrons, de l'espèce *romeri*.

Le troisième genre créé fut *Caseoides* (Olson et Beerbower, 1953), avec l'espèce *sanangeloensis*, pour un individu aux membres plus trapus que *Casea broilii* — mais c'était déjà un caractère invoqué pour distinguer le genre *Cotylorhynchus* —, au tibia à très large extrémité proximale — autre caractère de *Cotylorhynchus* —, à l'humérus faiblement ossifié — mais ne peut-il s'agir d'une variation individuelle ? —, enfin au pelvis plus développé par rapport au membre postérieur — malheureusement on ne dispose ni de mesures ni de figuration concernant cet élément. Nous ne possédons donc pas de données bien précises pour une diagnose différentielle de ce genre assez tardif, que ses créateurs estiment d'ailleurs proche de *Casea*, mais qui nous paraît, d'après les figurations que l'on en a, peu différent de *Cotylorhynchus romeri*.

Dans la même publication fut décrite une seconde espèce de *Cotylorhynchus*, *C. hancocki*, fondée initialement sur un humérus et l'extrémité proximale du tibia ; ultérieurement (1962), de nombreux échantillons furent rapportés à cette espèce, y compris des fragments crâniens, échantillons qui servirent à élaborer la diagnose. Celle-ci fait intervenir la taille — environ d'un quart supérieure à celle de l'espèce-type —, les proportions — plus grêles —, la constitution de l'extrémité proximale de l'humérus aux processus musculaires bien développés, les particularités du sacrum avec développement exagéré de la première côte et relatif effacement des deux suivantes, enfin le nombre des dents, qui ne dépasse pas 18 — contre 20, rappelons-le, chez *C. romeri*. Ces distinctions se surimposent sur un fond général très semblable, mais l'espèce paraît solidement fondée.

Toujours dans le même article fut créé un quatrième genre, *Angelosaurus*, espèce-type *dolani*, pour un animal aux os très massifs ; l'humérus en particulier est presque aussi large distalement qu'il est haut, et les tubérosités musculaires y sont très saillantes, ainsi que sur le fémur, au point qu'Olson douta quelque temps de l'appartenance de cet échantil-

lon aux Caséidés. Cependant la formule phalangienne (2 2 2 3 3) montre bien la réduction caractéristique de la famille. Paradoxalement, la tête tibiale serait moins élargie que chez *Cotylorhynchus hancocki*.

On voit que le caractère des proportions du squelette reste le principal critère de distinction générique utilisé.

Cependant, en 1954, Olson introduisit *Casea nicholsi*, définie par sa taille, supérieure d'environ un quart à celle de l'espèce-type, et par la plus grande massivité des membres, en particulier du tibia, dont la tête s'est fort élargie par rapport à ce qu'elle était dans l'espèce-type (elle est aussi large, relativement, que chez *Cotylorhynchus romeri*), et du fémur (plus trapu que dans cette dernière espèce). Un caractère intéressant concerne l'élargissement des côtes 12 à 24, caractère non signalé chez *Casea broilii*. Les proportions de l'avant-bras rapprochent cette forme de *Cotylorhynchus*, mais la main reste nettement plus grêle.

Et, avec *Casea halselli* créée la même année, le caractère de gracilité du squelette qui définissait au départ le genre *Casea* perd définitivement sa signification, puisque cette troisième espèce s'individualise par « sa taille, la très large plaque pelvienne,,, et des membres relativement courts et massifs ». Il faut toutefois signaler que les os des membres du type et seul représentant sont incomplets, et que l'on ne dispose pas de mesure pour apprécier le degré de cette massivité ; d'ailleurs le fémur, seul os figuré en dehors du bassin, apparaît légèrement moins massif que celui de *C. nicholsi*. Quoi qu'il en soit, ces fémurs seraient plus trapus que ceux de *Cotylorhynchus romeri* déjà défini par ce caractère de massivité. Enfin, si l'on se rapporte à la présentation du genre *Caseoides*, on remarque, après Olson et Beerbower, une certaine similitude avec *Casea halselli*, en particulier dans la largeur de la tête tibiale (mentionnée dans la diagnose de cette espèce en 1954). Par ailleurs, Olson signale une forte ressemblance entre le squelette de cette espèce et celui de *Cotylorhynchus romeri*, mais il s'agirait d'une convergence, car les deux formes, tout en étant contemporaines, auraient habité des milieux différents.

C'est alors que revient en scène *Ennatosaurus tecton*, forme brièvement décrite par Efremov en 1956, mais dont la connaissance fut diffusée par Olson en 1962 ; celui-ci reprit l'ancien matériel et put observer le nouveau à la lumière des connaissances qu'il possédait sur les Caséidés. Olson écrit en 1962 que, si cette forme avait été trouvée en Amérique du Nord, elle aurait probablement été attribuée au genre *Cotylorhynchus*. Ceci est vrai surtout, semble-t-il, si l'on considère la morphologie du crâne ; mais les proportions de celui-ci par rapport au squelette postcrânien sont très différentes de ce qu'elles sont chez *C. romeri* : le crâne est chez cette forme relativement beaucoup plus grand. Il faut toutefois souligner que, parmi l'abondant matériel d'*E. tecton*, on ne trouve pas un seul cas d'association du crâne et du squelette postcrânien ; mais le plus grand crâne connu atteint une taille voisine de ceux de *Cotylorhynchus romeri*, alors que le plus grand humérus que l'on possède est à peine à moitié aussi long que celui du même *C. romeri* ; la disproportion est moins marquée avec *Casea broilii*, mais elle persiste, alors que l'on pourrait s'attendre, pour une forme deux fois plus petite, à ce que le crâne soit au contraire relativement plus grand. La distinction générique par rapport à *Cotylorhynchus* semble donc bien justifiée. Il serait par contre intéressant de connaître ce même rapport crâne/membres chez *Angelosaurus dolani*, espèce où, rappelons-le, les membres semblaient particulièrement courts, mais sans doute aussi relativement beaucoup plus larges par rapport à leur longueur que chez *E. tecton* ; dans les deux cas, les griffes sont courtes et, sur le maxillaire, les dents seraient assez espa-

cées, augurant d'un petit nombre d'éléments chez *A. dolani*, comme chez *E. tecton* (10). D'ailleurs Olson réunit ces deux formes dans un même phylum en 1968, sur la base des dents maxillaires précisément (sans doute pourtant sur celle des espèces d'*Angelosaurus* décrites postérieurement à l'espèce-type, car les dents d'*A. dolani* seraient bien différentes de celles d'*E. tecton*), base dont cet auteur lui-même admit la fragilité. Quoi qu'il en soit, *E. tecton* est le plus jeune représentant actuellement connu de la famille.

Un sixième et dernier genre fut individualisé par Olson en 1962 ; il s'agit de *Caseopsis*, espèce-type *agilis*, représenté par un seul spécimen trouvé au Texas, et caractérisé par la légèreté de son squelette ; légèreté toute relative d'ailleurs, car si le fémur était presque aussi grêle que celui de *Casea broilii* (il est en fait incomplet), l'avant-bras est nettement plus lourd, se rapprochant davantage de ceux des autres espèces de *Casea*. Le crâne aurait été plus développé par rapport au membre antérieur que chez *Casea rutena*. Un autre trait qui paraît distinguer nettement cette forme du genre *Casea* serait la constitution de l'ilion : dans deux espèces au moins de *Casea* (l'ilion n'est pas conservé dans la troisième), cet os présente un fort resserrement au-dessus de l'acetabulum, suivi dorsalement par un étalement marqué ; or celui de *Caseopsis agilis* serait au contraire étroit sur toute sa hauteur (rappelant un peu celui d'*Ennatosaurus tecton*, mais les proportions crâne/membres sont différentes dans ce genre). Il est vrai que l'on constate une variation assez grande dans la forme de l'ilion à l'intérieur du genre *Cotylorhynchus*, ce qui laisse quelque doute sur la valeur générique de ce caractère.

En effet, la même année, Olson et Barghusen distinguèrent une troisième espèce de *Cotylorhynchus*, *C. bransoni*, dont l'ilion étroit, peu différent de celui de *Caseopsis* ou d'*Ennatosaurus*, tranche sur ceux de *Cotylorhynchus romeri* et *hancocki* qui possèdent un ilion large et bas. A cette distinction, qu'Olson ne mentionne plus en 1968, s'ajoutent la différence concernant la taille, dans l'ensemble plus petite, celle concernant les proportions, la réduction plus marquée de la formule phalangienne (2 2 2 3 2) et enfin la robustesse relative des dents ptérygoïdes : en fait, si l'on se base sur la figuration de *C. romeri* par Romer et Price (pl. 19) et celle de *C. bransoni* par Olson (1968, fig. 8 C), on constate le rapport inverse, puisque l'on compte 15 dents sur l'apophyse transverse ptérygoïde dans les deux cas, dents réparties chez *C. bransoni* sur 14 mm, et sur 22 mm chez *C. romeri* ; d'ailleurs, plus bas, Olson signale que l'attribution d'un nouveau ptérygoïde à l'espèce *bransoni* est fondée sur « the rather light structure and the slender teeth ». Quoi qu'il en soit de ce point de détail, la validité de l'espèce, représentée par un très abondant matériel, n'est pas mise en cause ; mais sa distinction d'avec les espèces voisines, comme avec celles d'*Angelosaurus*, est parfois délicate.

Olson a en effet enrichi le genre *Angelosaurus* de deux autres espèces : *A. greeni* (Olson, 1962) et *A. romeri* (Olson et Barghusen, 1962). La première fut définie par sa plus grande taille et la constitution de son fémur (développement relatif du quatrième trochanter et de la crête de l'adducteur). La variation d'opinion de l'auteur (1962 et 1968) concernant les proportions relatives des os d'*A. dolani* et *A. greeni* provient sans doute de la difficulté d'apprécier l'ampleur de la variabilité individuelle.

Quant à *A. romeri*, elle est, elle, plus petite que l'espèce-type, moins trapue et moins spécialisée. Le bassin, à part sa forte symphyse médiane, est très comparable à celui d'*A. dolani*, tandis que le fémur, par le développement du quatrième trochanter et la prédominance, distalement, du condyle postérieur (comme chez *A. greeni*) l'en distingue. Enfin,

il y aurait quatre vertèbres sacrées. A noter une certaine difficulté à distinguer les éléments postcrâniens de cette espèce de ceux de *Cotylorhynchus bransoni*. Le crâne au contraire est bien connu — l'espèce est représentée par un abondant matériel — et l'axe basicrânien apparaît bien différent de ce qu'il est chez *Casea* et *Ennatosaurus* au moins, avec en particulier un long basisphénoïde, un parasphénoïde porteur d'un petit nombre de grosses dents et terminé par un rostre très court ; le ptérygoïde est au contraire très semblable à ce qu'il est dans les autres genres, à l'exception peut-être de *Casea broilii*. Pas plus que chez *Cotylorhynchus hancocki*, il ne semble y avoir eu de labyrinthe osseux, et on retrouve cette extension antérieure du prootique déjà signalée chez *C. hancocki* et *romeri*, mais absente chez *Casea broilii*. La forme des dents antérieures, bulbeuses et coniques, caractériserait aussi *A. romeri*.

Il ne s'agit là bien entendu que d'une très brève synthèse, entachée d'importantes lacunes. Encore une fois, il ne nous appartient pas de juger d'un matériel que nous n'avons pu examiner ; il est seulement à souhaiter que les diagnoses des premières espèces créées soient remises à jour en fonction des formes les plus récemment décrites, afin d'inclure, dans la mesure du possible, des caractères homologues.

Quant à la position systématique du fossile français, il semble, dans l'état actuel de nos connaissances, que ce soit près du genre *Casea* qu'elle se situe. Ceci est vrai pour le crâne, comme on a pu le voir au cours de la description (citons en particulier la constitution du prootique et l'existence d'un labyrinthe osseux), aussi bien que pour les membres, une telle gracilité de l'avant-bras n'étant atteinte — en fait dépassée — que par *Casea broilii* ; et ceci malgré notre méconnaissance des coronoïdes, et l'existence d'un assez grand nombre de différences de détail qu'il conviendrait de vérifier. Enfin, la position stratigraphique de ce fossile est favorable à une telle assignation générique. Il n'est pas exclu cependant — si par exemple la morphologie des métacarpiens se révèle être un caractère générique — qu'il s'agisse d'une petite espèce du genre *Cotylorhynchus*, ou encore d'une variante de *Caseopsis* ; on ne dispose d'aucun élément directement comparable avec *Caseoides* ; enfin la différence paraît plus nette avec *Angelosaurus* (dans la base du crâne en particulier), ainsi qu'avec *Ennatosaurus*.

Quant à la distinction spécifique, elle n'est que trop aisée à démontrer par rapport à *Casea broilii* (voir diagnose), mais il est difficile d'apprécier la valeur des différences observées, un grand nombre d'entre elles pouvant résulter d'une conservation défectueuse dans l'une ou l'autre espèce : citons par exemple, pour le crâne, celles qui concernent l'orientation de l'orbite, les proportions de la fosse temporale, la constitution de la base du crâne, la forme et la constitution de l'occiput, les rapports du maxillaire et du jugal en dessous de la fosse temporale, les particularités du parasphénoïde et le mode de distribution des dents palatales, la morphologie des dents des apophyses transverses ptérygoïdes, et même le nombre de dents prémaxillaires, enfin le degré de spécialisation des dents jugales. Pour le membre, citons pour l'humérus la présence ou l'absence du trou ectépicondylien, l'importance du relief sur les os de l'avant-bras, et peut-être même la morphologie des métacarpiens. Il est cependant probable qu'un meilleur matériel ne ferait que confirmer la différence au moins spécifique de cet échantillon par rapport à *Casea broilii*.

La distinction par rapport à *Casea nicholsi* se fonde actuellement sur des bases tout aussi fragiles, à savoir les dimensions relatives des toits interorbitaire et intertemporal, les proportions de l'avant-bras par rapport au crâne (celui-ci, rappelons-le, est très fragmen-

taire chez *C. nicholsi*) ; cependant la taille relative (et la morphologie ?) des métacarpiens, ainsi que la différence dans la formule phalangienne, constituent des critères de distinction plus solides. Enfin, chez *C. halselli* la taille absolue des membres n'était peut-être pas très différente de ce qu'elle est chez *C. rutena*, mais le fémur et le tibia sont décrits dans cette espèce comme courts et massifs ; malheureusement nous n'avons pas, pour l'instant, d'élément directement comparable entre les deux formes.

Aussi incertaine que soit donc sa détermination, notre fossile présente cependant un double intérêt : son excellent état de conservation nous apporte de notables précisions anatomiques sur cette famille dont la morphologie générale était bien connue, mais dont plusieurs points de détail restent à préciser ; à ce propos il est remarquable — mais non exceptionnel — qu'un Caséidé aussi ancien présente déjà aussi nettement les caractères de la famille. D'autre part il établit une liaison géographique attendue, mais jusqu'ici manquante, entre les Caséidés d'Amérique du Nord et ceux de Russie.

Une autre question soulevée par l'étude de cet échantillon est la situation des Caseidae à l'intérieur des Edaphosauria. Cette inclusion, décidée par Romer et Price en 1940, fut discutée par Olson en 1962 et par Langston en 1965, mais finalement admise par Olson lors de sa révision de la famille en 1968. Nous avons dit ailleurs les objections que l'on peut opposer à une telle association, mais là encore, il est difficile d'émettre un jugement sur un matériel dont nous n'avons une connaissance que livresque ; nous ne reviendrons donc pas sur cette question pour l'instant.

Enfin, en ce qui concerne le devenir des Caséidés, disons seulement, et pour conclure, que le rapprochement suggéré par Olson (1962 et 1968) entre ceux-ci et certains pré-Anomodontes, n'est pas sans présenter d'intérêt.

## Remerciements

Notre gratitude s'adresse en premier lieu au Pr E. C. Olson, qui a répondu avec bienveillance à nos questions concernant en particulier le matériel russe.

M[lle] J. Crapart et M[me] F. Pilard ont joint leur talent et leur dévouement pour illustrer cet article ; nous leur exprimons une nouvelle fois notre vive reconnaissance.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Barry, T. H., 1956. — Origin and development of the septomaxillary in *Bufo angusticeps* Smith. *S. Afr. J. Sci.*, **53** (2) : 28-32, 3 fig.

— 1968. — Sound conduction in the fossil Anomodont *Lystrosaurus*. *Ann. S. Afr. Mus.*, **50** (2) : 275-281, 3 fig., 1 pl.

Bergounioux, F.-M., 1938. — *Archaeochelys Pougeti* nov. gen., nov. sp. Tortue fossile du Permien de l'Aveyron. *Bull. Soc. géol. Fr.*, sér. 5, **8** : 67-75, 2 fig., 1 pl.

Carroll, R. L., et P. Gaskill, 1971. — A captorhinomorph reptile from the lower Permian of Europe. *J. Paleont.*, **45** (3) : 450-463, 7 fig.

Corsy, F., 1933. — Évolution de l'appareil hyobranchial. Thèse, Fac. Sci., Univ. Paris, 333 p., 134 fig.

Efremov, I. A., 1956. — [Éléments américains dans les faunes de reptiles Permiens d'U.R.S.S.] *C. r. Acad. Sci. URSS*, **111** (5) : 1091-1094, 1 fig. (en russe).

Feys, R., et Ch. Greber, 1972. — L'Autunien et le Saxonien en France. *Int. sedim. petrogr. Ser.* : 114-136, 6 figs.

Gow, C. E., 1972. — The osteology and relationships of the Millerettidae (Reptilia : Cotylosauria). *J. zool. Res., Lond.*, **167** : 219-264, 25 fig.

Hotton, H. III, 1958. — The pelycosaur tympanum and early evolution of the middle ear. *Evolution N. Y.*, **13** : 99-121, 6 fig.

— 1960. — The chorda tympani and middle ear as guides to origin and divergence of reptiles. *Evolution, N. Y.*, **14** (2) : 194-211, 4 fig.

Langston, W. jr., 1965. — *Oedaleops campi* (Reptilia : Pelycosauria). A new genus and species from the Lower Permian of New Mexico, and the family Eothyrididae. *Bull. Tex. Mem. Mus.*, n° 9, 47 p., 6 fig., 1 pl.

Lemire, M., R. Deloince et C. Grenot, 1970. — Étude des cavités et glandes nasales du Lézard Fouette-Queue, *Uromastix acanthinurus* Bell. *C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris*, **270** : 1-4, 2 fig., 2 pl.

Maryanska, T., 1971. — Results of the Polish-Mongolian palaeontological expeditions — Part III. New data on the skull of *Pinacosaurus grangeri* (Ankylosauria). *Palaent. pol.*, **25** : 45-53, 1 fig., 2 pl.

Oelrich, T. M., 1956. — The anatomy of the head of *Ctenosaura pectinata* (Iguanidae). *Misc. Publs Mus. Zool. Univ. Mich.*, **94**, 122 p., 59 fig.

Olson, E. C., 1954. — Fauna of the Vale and Choza : 7. Pelycosauria : family Caseidae. *Fieldiana, Geol.*, **10** : 193-204, 4 fig.

— 1962. — Late Permian terrestrial vertebrates, U.S.A. and U.S.S.R. *Trans. Am. phil. Soc.* n. ser., **52** (2), 224 p., 69 fig., 21 pl.

— 1965. — New Permian vertebrates from the Chickasha formation in Oklahoma. *Circ. Okla. geol. Surv.*, **70**, 70 p., 5 fig., 8 pl.

— 1966. — The middle ear — morphological types in amphibians and reptiles. *Amer. Zool.*, **6** : 399-419, 9 fig.

— 1968. — The family Caseidae. *Fieldiana, Geol.*, **17** (3) : 223-349, 24 fig., 5 pl.

Olson, E. C., & H. Barghusen, 1962. — Permian vertebrates from Oklahoma and Texas. *Circ. Okla. geol. Surv.*, **59**, 68 p., 15 fig., 3 pl.

Olson, E. C., & J. R. Beerbower, 1953. — The San Angelo formation, Permian of Texas, and its vertebrates. *J. Geol.*, **61** : 389-423, 10 fig.

Parrington, F. R., 1949. — Remarks on a theory of the evolution of the tetrapod middle ear. *J. Lar. Otol.*, **63** : 580-595, 4 fig.

Parsons, T. S., 1959. — Nasal anatomy and the phylogeny of reptiles. *Evolution, N. Y.*, **13** : 175-187, 4 fig.

Reisz, R., 1972. — Pelycosaurian Reptiles from the Middle Pennsylvanian of North America. *Bull. Mus. comp. Zool. Harv.*, **144** (2) : 27-62, 20 fig.

Romer, A. S., 1937. — New genera and species of pelycosaurian reptiles. Proc. *New Engl. zool. Club*, **16** : 89-96, 1 pl.

— 1956. — Osteology of the reptiles. Chicago, University Press, xxi + 772 p., 248 fig.

Romer, A. S., & L. I. Price, 1940. — Review of the Pelycosauria. *Spec. Pap. geol. Soc. Am.*, **28** : x + 538 pp., 71 fig., 46 pl.

Stovall J. W. (1937). — *Cotylorhynchus romeri*, a new genus and species of pelycosaurian reptile from Oklahoma. *Am. J. Sci.*, **34** : 308-313, 5 fig.

Stovall, J. W., L. I. Price & A. S. Romer, 1966. — The postcranial skeleton of the giant Permian pelycosaur *Cotylorhynchus romeri*. *Bull. Mus. comp. Zool. Harv.*, **135** (1), 30 p., 17 fig.

Watson, D. M. S., 1917. — A sketch classification of the pre-Jurassic tetrapod vertebrates. *Proc. zool. Soc. Lond.* : 167-186.

Williston, S. W., 1910. — New Permian reptiles ; rachitomous vertebrae. *J. Geol.*, **18** : 590-594, 3 fig., 1 pl.

— 1913. — The skulls of *Araeoscelis* and *Casea*, Permian reptiles. *J. Geol.*, **21** : 743-747, 2 fig.

*Manuscrit déposé le 22 octobre 1973.*

PLANCHE I

*Casea rutena* n. sp., MNHN MCL-2. Crâne, A, vue latérale gauche ; B, vue dorsale. × 1.

*(Clichés D. Serrette.)*






*PLANCHE I*

PLANCHE II

*Casea rutena* n. sp., MNHN MCL-2. Crâne, A, vue ventrale avant dégagement du palais ; B, vue postérieure. × 1.

eo, exoccipital ; h-b, appareil hyobranchial ; pa, proatlas.

*(Clichés D. Serrette.)*

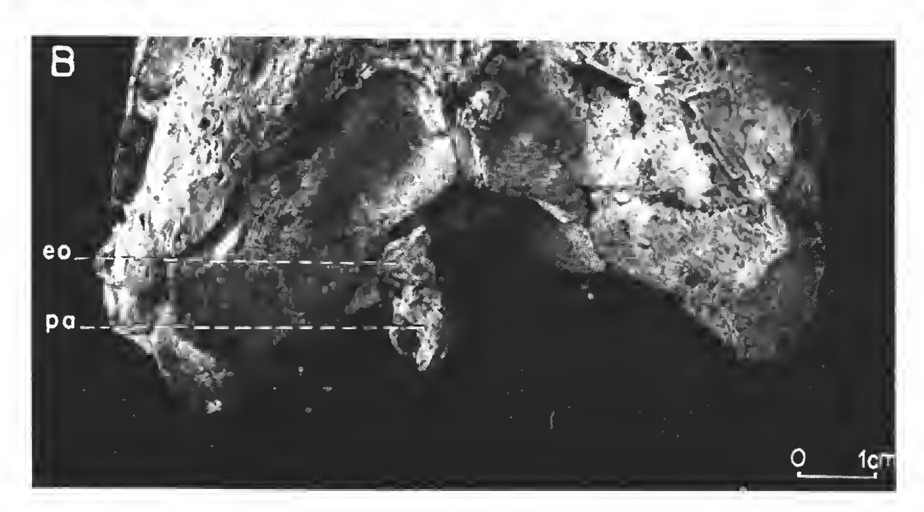



*PLANCHE II*

PLANCHE III

*Casea rutena* n. sp., MNHN MCL-2. A, rangée dentaire supérieure gauche, × 3 ; B, vertèbres cervicales, × 5/4.

at, atlas ; ax, axis ; c c, côte cervicale ; cd bo, condyle basioccipital ; cl, extrémité dorsale de la clavicule droite ; c v, vertèbre cervicale ; ic, intercentrum ; pc, pleurocentre.

*Erratum :* au lieu de pc at + ic ax, lire ic ax.

*(Clichés D. Serrette.)*


0 5mm.
A
0 1cm
B
pc ax
c v5
c v6
cd bq
c c6
ic at
c c5
pc at+ic ax
cl
c c1
c c2
ic3
pc3
c c3
c v4
c c4

*PLANCHE III*

PLANCHE IV

*Casea rutena* n. sp., MNHN MCL-2. Avant-bras et main gauches, vue dorsale. × 1 env. Les éléments du carpe ont été déplacés par rapport à leur position au moment de la découverte.

*(Cliché D. Serrette.)*




*PLANCHE IV*

PLANCHE V

*Casea rutena*, n. sp., MNHN MCL-2. A, extrémité distale de l'humérus droit en vue ventrale, et avant-bras droit, vue antérieure. B, extrémité distale de l'humérus en vue dorsale et extrémité proximale du radius, vue postérieure. C, coracoïde postérieur droit, vue latérale. × 1.

C, cubitus ; H, humérus ; I, intermédiaire ; R, radius, U, ulnaire.

c gl, cavité glénoïde ; t ec, trou ectépicondylien ; tu c, tubérosité cubitale ; tu r, tubérosité radiale.

*(Clichés D. Serrette.)*

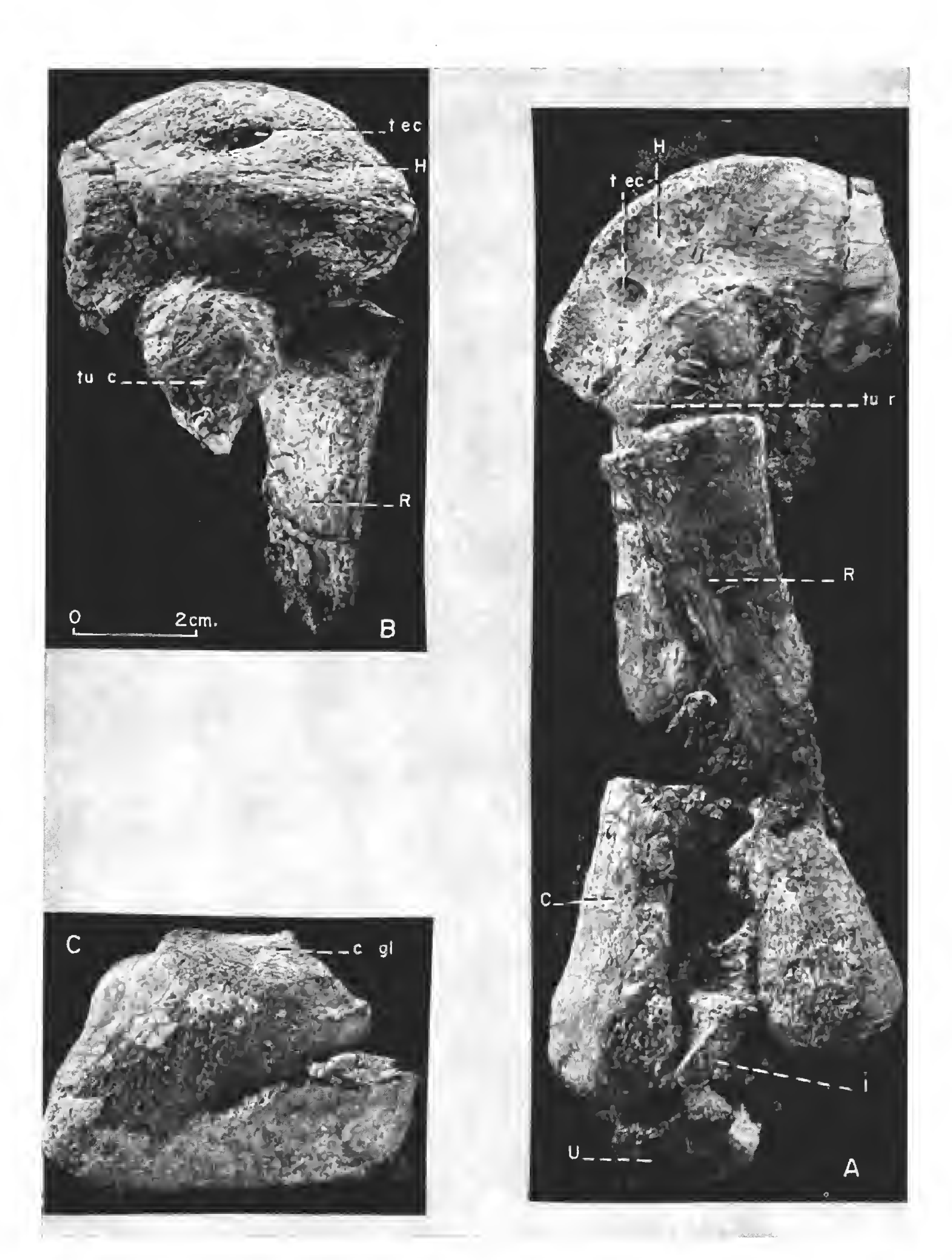



*PLANCHE V*

*Achevé d'imprimer le 31 octobre 1974.*

*Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 3e sér., nº 230, mai-juin 1974,
Sciences de la Terre 38 : 145-216.

*Achevé d'imprimer le 31 octobre 1974.*

IMPRIMERIE NATIONALE

4 564 002 5

## Recommandations aux auteurs

Les articles à publier doivent être adressés directement au Secrétariat du *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, 57, rue Cuvier, 75005 Paris. Ils seront accompagnés d'un résumé en une ou plusieurs langues. L'adresse du Laboratoire dans lequel le travail a été effectué figurera sur la première page, en note infrapaginale.

Le *texte* doit être dactylographié à double interligne, avec une marge suffisante, recto seulement. Pas de mots en majuscules, pas de soulignages (à l'exception des noms de genres et d'espèces soulignés d'un trait).

Il convient de numéroter les *tableaux* et de leur donner un titre ; les tableaux compliqués devront être préparés de façon à pouvoir être clichés comme une figure.

Les *références bibliographiques* apparaîtront selon les modèles suivants :

Bauchot, M.-L., J. Daget, J.-C. Hureau et Th. Monod, 1970. — Le problème des « auteurs secondaires » en taxionomie. *Bull. Mus. Hist. nat., Paris*, 2e sér., **42** (2) : 301-304.

Tinbergen, N., 1952. — The study of instinct. Oxford, Clarendon Press, 228 p.

Les *dessins* et *cartes* doivent être faits sur bristol blanc ou calque, à l'encre de chine. Envoyer les originaux. Les *photographies* seront le plus nettes possible, sur papier brillant, et normalement contrastées. L'emplacement des figures sera indiqué dans la marge et les légendes seront regroupées à la fin du texte, sur un feuillet séparé.

Un auteur ne pourra publier plus de 100 pages imprimées par an dans le *Bulletin*, en une ou plusieurs fois.

Une seule épreuve sera envoyée à l'auteur qui devra la retourner dans les quatre jours au Secrétariat, avec son manuscrit. Les « corrections d'auteurs » (modifications ou additions de texte) trop nombreuses, et non justifiées par une information de dernière heure, pourront être facturées aux auteurs.

Ceux-ci recevront gratuitement 50 exemplaires imprimés de leur travail. Ils pourront obtenir à leur frais des fascicules supplémentaires en s'adressant à la Bibliothèque centrale du Muséum : 38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75005 Paris.


MUSEUM
NATIONAL
D'HIST. NAT.